



TUGAS AKHIR - RG 141536

**ANALISIS SPASIAL POTENSI EMAS REGIONAL
MENGUNAKAN SISTEM INFORMASI
GEOGRAFIS
(Studi Kasus: Kabupaten Trenggalek)**

**AYU KURNIA PERMATASARI
NRP 0331 1440000 059**

Dosen Pembimbing

Dr. Ir. Muhammad Taufik

**DEPARTEMEN TEKNIK GEOMATIKA
Fakultas Teknik Sipil Lingkungan Dan Kebumihan
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Surabaya 2018**

“Halaman ini sengaja dikosongkan”



FINAL ASSIGNMENT - RG 141536

**SPATIAL ANALYSIS OF GOLD POTENTIAL
REGIONAL USING GEOGRAPHIC INFORMATION
SYSTEM
(CASE STUDY: TRENGGALEK REGIONAL)**

**AYU KURNIA PERMATASARI
NRP 0331 1440000 059**

Supervisor

Dr. Ir. Muhammad Taufik

**GEOMATICS ENGINEERING DEPARTMENT
Faculty of Civil Engineering Environmental and Geo Engineering
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Surabaya 2018**

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

ANALISIS SPASIAL POTENSI EMAS REGIONAL MENGUNAKAN SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS (STUDI KASUS: KABUPATEN TRENGGALEK)

Nama : Ayu Kurnia Permatasari
NRP : 03311440000059
Jurusan : Teknik Geomatika
Dosen Pembimbing : Dr. Ir. Muhammad Taufik

ABSTRAK

Emas selalu menjadi salah satu logam mulia yang paling banyak dicari dan digemari masyarakat. Berbicara tentang adanya potensi emas tidak jauh dari adanya proses eksplorasi. Suatu tantangan dari kegiatan pemetaan potensi emas adalah pada tahap survei pemetaan lapangan, yang membutuhkan waktu panjang serta biaya yang besar, sehingga seringkali sulit untuk dilakukan pada wilayah yang luas.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk membuat peta potensi emas dan peta kelayakan eksplorasi emas. Memberikan referensi awal terhadap rencana kegiatan eksplorasi serta mengurangi waktu dan biaya dalam tahap survei pemetaan lapangan. Peta potensi emas dihasilkan dari *overlay* dari parameter morfologi kelurusan, morfologi *circular*, umur batuan, dan formasi batuan yang kemudian dilakukan perhitungan metode skoring dan pembobotan. Untuk peta kelayakan dihasilkan dari *overlay* dari peta potensi emas dengan peta tutupan lahan Kabupaten Trenggalek.

Dari hasil pengolahan, peta potensi emas dan peta kelayakan dapat di klasifikasikan menjadi 5 kelas, yaitu sangat tinggi, tinggi, cukup, rendah dan sangat rendah. Hasil analisa daerah yang memiliki tingkat potensi emas sangat tinggi tersebar di beberapa kecamatan dengan luas wilayah 9208 hektar atau 7% dari total luas Kabupaten Trenggalek dan tingkat kelayakan eksplorasi emas

dengan luas wilayah 15992 hektar atau 13% dari total luas Kabupaten Trenggalek.

Kata Kunci— Metode Skoring, Potensi Emas, Sistem Informasi Geografis,

**SPATIAL ANALYSIS OF GOLD POTENTIAL
REGIONAL USING GEOGRAPHIC
INFORMATION SYSTEM
(CASE STUDY: TRENGGALEK REGIONAL)**

| | |
|-------------|---------------------------|
| Nama | : Ayu Kurnia Permatasari |
| NRP | : 03311440000059 |
| Departement | : Geomatics Engineering |
| Supervisor | : Dr. Ir. Muhammad Taufik |

ABSTRACT

Gold has always been one of the most sought after and loved by the public. Talking about the potential of gold is not far from the continuation of the process of exploration. A challenge of gold potential mapping activities is at the field survey mapping stage, which takes a long time and a huge cost, making it often difficult to do on a large area.

The purpose of this research is to create gold potential map and gold exploration feasibility map. Provides initial reference to the exploration activities plan and reduces time and cost in the field survey mapping phase. The gold potential map is generated from the overlay of alignment morphology parameters, circular morphology, rock age, and rock formation which is then calculated by scoring method and weighting. For the feasibility map is generated from the overlay of the gold potential map with the land cover map of Trenggalek Regional.

From the results of processing, the gold potential map and feasibility map can be classified into 5 classes, ie very high, high, sufficient, low and very low. The result of regional analysis with very high level of gold potential is found in Dongko District, Pule District, Suruh District, Watulimo Subdistrict and Bendungan District with 9208 ha or 7% of Trenggalek Regional and gold

exploration feasibility level with 15992 ha or 13% of the total area of Trenggalek Regional.

Keywords-- Geographic Information System, Potential Gold, Scoring Method

LEMBAR PENGESAHAN

ANALISIS SPASIAL POTENSI EMAS REGIONAL MENGUNAKAN SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS (STUDI KASUS: KABUPATEN TRENGGALEK)

TUGAS AKHIR

Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat
Memperoleh Gelar Sarjana Teknik
Pada
Program Studi S-1 Departemen Teknik Geomatika
Fakultas Teknik Sipil Lingkungan dan Kebumihuan
Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Oleh :
AYU KURNIA PERMATASARI
NRP. 0331 1440000 059

Disetujui oleh Pembimbing Tugas Akhir:

Dr. Ir. Muhammad Taufik
NIP. 19550919 198603 1 001



“Halaman ini sengaja dikosongkan”

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah atas limpahan Rahmat dan Karunia-Nya sehingga laporan tugas akhir dengan judul “**Analisis Spasial Potensi Emas Regional Menggunakan Sistem Informasi Geografis (Studi Kasus: Regional Trenggalek)**” yang merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik (ST) pada Departemen Teknik Geomatika, Fakultas Teknik Sipil Lingkungan dan Kebumihan, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya ini dapat diselesaikan dengan baik dan lancar.

Selama pelaksanaan penelitian tugas akhir ini, banyak pihak yang telah memberikan bantuan dan dorongan kepada penulis baik secara moral maupun berupa material. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih sebesar-besarnya kepada:

1. Orang tua beserta seluruh keluarga penulis yang selama pelaksanaan tugas akhir hingga pembuatan laporan ini memberikan inspirasi, semangat, kasih sayang dan seluruh dukungannya kepada penulis.
2. Bapak Mokhamad Nur Cahyadi, ST, MSc, Ph.D, selaku Ketua Departemen Teknik Geomatika ITS.
3. Bapak Dr. Ir. Muhammad Taufik selaku dosen pembimbing atas segala bimbingan dan sarannya.
4. Bapak Ruswana, ST selaku pembimbing dari PT ANTAM, yang telah menyediakan data untuk keperluan penelitian dan memberikan kesempatan dalam melakukan pengelolaan data di kantor, serta bimbingan dan sarannya.
5. Teman-teman Teknik Geomatika angkatan 2014 yang telah menemani selama ini serta memberikan dukungan dan doa.
6. Dan semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu

Karena tanpa bantuan dari pihak-pihak tersebut, penulis tidak dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini dengan tepat waktu.

Dalam penulisan Laporan Tugas Akhir ini penulis merasa masih banyak kekurangan-kekurangan baik pada teknis penulisan maupun sumber materi yang didapat. Maka dari itu penulis memohon maaf jika masih ada kesalahan yang terdapat pada proposal ini, selain itu penulis mengharapkan adanya saran atau kritik demi kesempurnaan Laporan Tugas Akhir yang telah dibuat. Penulis mengucapkan banyak terima kasih atas segala kesempatan yang telah diberikan, semoga penelitian ini dapat bermanfaat bagi penulis maupun pembaca.

Surabaya, 29 Juni 2018

Penulis

DAFTAR ISI

| | |
|--|------|
| HALAMAN JUDUL | i |
| ABSTRAK | v |
| ABSTRACT | vii |
| LEMBAR PENGESAHAN | ix |
| KATA PENGANTAR | xi |
| DAFTAR ISI | xiii |
| DAFTAR GAMBAR | xv |
| DAFTAR TABEL | xvii |
| DAFTAR LAMPIRAN | xix |
| BAB I PENDAHULUAN | 1 |
| 1.1 Latar Belakang | 1 |
| 1.2 Perumusan Masalah | 2 |
| 1.3 Batasan Masalah | 3 |
| 1.4 Tujuan Penelitian | 3 |
| 1.5 Manfaat Penelitian | 3 |
| BAB II TINJAUAN PUSTAKA | 5 |
| 2.1 Mineral Emas | 5 |
| 2.2 Skala Waktu Geologi | 6 |
| 2.3 Geologi Regional | 8 |
| 2.4 Morfologi Kelurusan Struktur Geologi (<i>Lineaments</i>) | 11 |
| 2.5 Morfologi Fitur Melingkar (<i>Circular Feature</i>) | 12 |
| 2.6 Tipe Deposit Porfiri | 12 |
| 2.7 Sistem Informasi Geografis (SIG) | 14 |
| 2.7.1 Komponen SIG | 14 |
| 2.7.2 Model Data SIG | 16 |
| 2.7.3 Subsystem SIG | 17 |
| 2.8 Analisis Spasial | 19 |
| 2.9 Metode Skoring dan Pembobotan | 19 |
| 2.10 Overlay | 21 |
| 2.11 <i>Shuttle Radar Topography Mission</i> (SRTM) | 22 |
| 2.12 Penelitian Terdahulu | 23 |

| | |
|--|----|
| BAB III METODOLOGI PENELITIAN | 25 |
| 3.1 Lokasi Penelitian | 25 |
| 3.2 Data dan Peralatan..... | 26 |
| 3.2.1 Data | 26 |
| 3.2.2 Peralatan..... | 26 |
| 3.3 Metodologi Penelitian | 27 |
| 3.3.1 Tahapan Pelaksanaan | 27 |
| 3.3.2 Tahapan Pengolahan | 30 |
| BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN..... | 43 |
| 4.1 Data | 43 |
| 4.1.1 SRTM (<i>Shuttle Radar Topography Mission</i>)..... | 43 |
| 4.1.2 Peta Geologi | 44 |
| 4.1.3 Peta RBI Digital | 45 |
| 4.2 Peta Potensi Emas Regional..... | 46 |
| 4.2.1 Parameter Kelurusan Struktur | 46 |
| 4.2.2 Parameter Fitur Melingkar (<i>Circular Features</i>).. | 48 |
| 4.2.3 Parameter Formasi Batuan | 50 |
| 4.2.4 Parameter Umur Batuan..... | 52 |
| 4.2.5 Analisa Peta Potensi Emas Regional..... | 54 |
| 4.3 Peta Kelayakan Eksplorasi Emas | 57 |
| 4.3.1 Parameter Tutupan Lahan | 58 |
| 4.3.2 Analisa Peta Kelayakan Eksplorasi Emas | 59 |
| BAB V KESIMPULAN DAN SARAN | 63 |
| 5.1 Kesimpulan | 63 |
| 5.2 Saran..... | 64 |
| DAFTAR PUSTAKA..... | 67 |
| LAMPIRAN | 69 |
| BIODATA PENULIS..... | 83 |

DAFTAR GAMBAR

| | |
|---|----|
| Gambar 2. 1 Proses Pembentukan Endapan Porfiri..... | 13 |
| Gambar 3. 1 Lokasi Penelitian | 25 |
| Gambar 3. 2 Diagram Alir Tahapan Pelaksanaan | 27 |
| Gambar 3. 3 Diagram Alir Tahapan Pengolahan | 30 |
| Gambar 3. 4 Diagram Alir Pembuatan Peta Morfologi Struktur..... | 34 |
| Gambar 3. 5 Diagram Alir Pembuatan Peta Morfologi Circular..... | 36 |
| Gambar 3. 6 Diagram Alir Pembuatan Peta Formasi Batuan..... | 38 |
| Gambar 3. 7 Diagram Alir Pembuatan Peta Umur Batuan | 40 |
| Gambar 3. 8 Diagram Alir Pembuatan Peta Kelayakan | 42 |
| Gambar 3. 9 Peta Morfologi Struktur..... | 47 |
| Gambar 3. 10 Peta Formasi Batuan..... | 51 |
| Gambar 4. 1 Data SRTM Kabupaten Trenggalek | 43 |
| Gambar 4. 2 Peta Geologi Kabupaten Trenggalek..... | 44 |
| Gambar 4. 3 Peta Tutupan Lahan Kabupaten Trenggalek | 45 |
| Gambar 4. 4 Peta Morfologi Struktur..... | 46 |
| Gambar 4. 5 Peta Morfologi Circular..... | 48 |
| Gambar 4. 6 Peta Morfologi <i>Circular</i> | 49 |
| Gambar 4. 7 Peta Formasi Batuan..... | 50 |
| Gambar 4. 8 Peta Umur Batuan..... | 52 |
| Gambar 4. 9 Peta Umur Batuan..... | 53 |
| Gambar 4. 10 Peta Potensi Emas Regional | 57 |
| Gambar 4. 12 Peta Tutupan Lahan..... | 58 |
| Gambar 4. 13 Peta Kelayakan Eksplorasi Emas | 61 |

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

DAFTAR TABEL

| | |
|---|----|
| Tabel 2. 1 Skala Waktu Geologi | 7 |
| Tabel 2. 2 Skala Waktu Kenozoikum..... | 8 |
| Tabel 2. 3 Formasi Batuan Trenggalek | 10 |
| Tabel 3. 1 Bobot Parameter | 32 |
| Tabel 3. 2 Parameter Struktur..... | 35 |
| Tabel 3. 3 Parameter Circular..... | 37 |
| Tabel 3. 4 Parameter Formasi Batuan | 39 |
| Tabel 3. 5 Parameter Umur Batuan | 41 |
| Tabel 3. 6 Parameter Tutupan Lahan | 42 |
| Tabel 4. 1 Klasifikasi Kelurusan Struktur | 47 |
| Tabel 4. 2 Klasifikasi <i>Circular Features</i> | 49 |
| Tabel 4. 3 Klasifikasi Formasi Batuan | 51 |
| Tabel 4. 4 Klasifikasi Umur Batuan | 53 |
| Tabel 4. 5 Klasifikasi Pembobotan Potensi Emas | 54 |
| Tabel 4. 6 Hasil Pembobotan Potensi Emas..... | 55 |
| Tabel 4. 7 Luas Tingkat Potensi Per Kecamatan..... | 56 |
| Tabel 4. 8 Klasifikasi Tutupan Lahan | 58 |
| Tabel 4. 9 Klasifikasi Pembobotan Peta Kelayakan..... | 59 |
| Tabel 4. 10 Hasil Pembobotan Peta Kelayakan..... | 60 |
| Tabel 4. 11 Luas Kelayakan Tiap Kecamatan..... | 60 |

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1. Peta Morfologi Struktur
- Lampiran 2. Peta Morfologi *Circular*
- Lampiran 3. Peta Formasi Batuan
- Lampiran 4. Peta Umur Batuan
- Lampiran 5. Peta Potensi Emas Regional
- Lampiran 6. Peta Tutupan Lahan
- Lampiran 7. Peta Kelayakan Eksplorasi Emas

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Emas selalu menjadi salah satu logam mulia yang paling banyak dicari dan digemari masyarakat. Kelebihan emas sebagai instrumen investasi dibandingkan dengan instrumen lain yaitu emas adalah uang sepanjang jaman, daya beli emas stabil, harga emas selalu ditentukan pasar dan emas mudah disimpan dan mudah dijual (Diantoro 2010).

Emas merupakan logam mulia yang memiliki manfaat ekonomis tinggi baik individu, kelompok maupun negara. Potensi ekonomis dilihat dari adanya kegiatan penambangan secara besar-besaran dan mencapai distribusi nasional dengan harga jual yang tinggi. Sampai saat ini dalam dunia ekonomi emas pun sebagai acuan kegiatan ekonomi, seperti halnya naik turunnya nilai mata uang dunia (Sukandarrumidi 2009)

Berbicara tentang adanya potensi emas tidak jauh dari adanya proses kelanjutannya yaitu eksplorasi. Eksplorasi emas saat ini banyak dilakukan dengan metode pemetaan geologi, parit uji, geokimia tanah atau endapan sungai yang dimaksudkan untuk mengetahui kondisi geologi lokal, melokalisir penyebaran dan menafsirkan model atau tipe pembentukan emas di wilayah bersangkutan (Tampubolon 2006).

Suatu tantangan dari kegiatan pemetaan potensi emas adalah pada tahap survei pemetaan lapangan, yang membutuhkan waktu panjang serta biaya yang besar, terutama untuk daerah baru yang relatif belum terjamah, sehingga seringkali sulit untuk dilakukan pada wilayah yang luas. Oleh karena itu seiring dengan berkembangnya teknologi dalam bidang pemetaan, tantangan tersebut dapat diatasi dengan menggunakan aplikasi teknologi Sistem Informasi Geografis.

Aplikasi Sistem Informasi Geografis (SIG) dalam eksplorasi mineral memberikan banyak keuntungan baik dari waktu maupun biaya. SIG yang dimanfaatkan ini tidak hanya berfungsi untuk memindahkan atau mentransformasi peta analog ke bentuk digital, tetapi dapat lebih jauh lagi karena sistem ini mempunyai kemampuan untuk mengolah dan menganalisis data yang mengacu pada lokasi geografis menjadi informasi berharga. Aplikasi SIG saat ini sudah berkembang pesat dan didukung dengan teknologi yang semakin canggih. Kemampuan menganalisa sistem menjadi karakteristik utama SIG seperti analisa statistik dan klasifikasi raster yang disebut analisis spasial. Analisis spasial dalam SIG juga dapat digunakan dalam analisis raster yang menggunakan data raster sebagai sumber dataset. Analisis ini biasanya dilakukan untuk aplikasi analisis kesesuaian lahan, area, dan membantu mengambil keputusan sesuai dengan hasil yang didapatkan.

Pada penelitian ini menggunakan SIG untuk menganalisis pemetaan potensi sebaran mineral emas di Kabupaten Trenggalek. Pengolahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah penerapan metode skoring, *overlay* dan pembobotan. Dari hasil pengolahan tersebut akan menghasilkan zona potensi emas pada wilayah Kabupaten Trenggalek sehingga mendapatkan analisis mengenai daerah yang memiliki potensi emas.

1.2 Perumusan Masalah

Adapun perumusan masalah penelitian ini sebagai berikut.

1. Bagaimana pemanfaatan analisis spasial dalam pembuatan peta potensi emas untuk menunjang kegiatan eksplorasi?
2. Bagaimana menentukan model data spasial dari parameter potensi emas regional menggunakan perangkat lunak Sistem Informasi Geografis?
3. Bagaimana memanfaatkan Sistem Informasi Geografis dalam pembuatan peta potensi emas di Kabupaten Trenggalek dengan metode skoring dan *overlay* yang dapat digunakan untuk mengetahui posisi lokasi emas?

1.3 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah penelitian ini sebagai berikut.

1. Penelitian ini mencakup lokasi potensi emas di Kabupaten Trenggalek.
2. Penelitian ini menampilkan Peta Sebaran Morfologi Struktur Kelurusan, Peta Sebaran Morfologi *Circular*, Peta Umur Batuan, Peta Formasi Batuan, Peta Potensi Emas Regional, dan Peta Kelayakan.
3. Penelitian ini bersifat secara regional, tidak bersifat detail.
4. Analisa potensi emas dilakukan berdasarkan 4 parameter yaitu: parameter morfologi struktur kelurusan, parameter morfologi *circular*, parameter umur batuan dan parameter formasi batuan.

1.4 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dalam penelitian ini sebagai berikut.

1. Menyajikan data spasial dari parameter Morfologi Struktur Kelurusan, Morfologi *Circular*, Umur Batuan, Formasi Batuan dan Tutupan Lahan.
2. Mengolah parameter potensi emas menggunakan perangkat lunak SIG untuk pembuatan Peta Morfologi Struktur Kelurusan, Peta Sebaran Morfologi *Circular*, Peta Umur Batuan, Peta Formasi Batuan dan Peta Tutupan Lahan dengan pemanfaatan metode skoring.
3. Menganalisa daerah potensi emas di Kabupaten Trenggalek.
4. Menganalisa daerah layak tambang berdasarkan tutupan lahan untuk menunjang kegiatan eksplorasi di Kabupaten Trenggalek.

1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dalam penelitian ini sebagai berikut.

1. Memberikan referensi awal terhadap rencana kegiatan eksplorasi dalam tahap survei pemetaan lapangan.
2. Memberikan informasi suatu daerah yang memiliki potensi emas di lokasi regional Kabupaten Trenggalek

dengan melakukan analisa spasial data yang diperlukan serta membuat Peta Kelayakan untuk menunjang kegiatan eksplorasi.

3. Membantu mengurangi waktu dan biaya dalam tahap survei pemetaan lapangan, serta dapat menemukan daerah baru yang belum terjamah karena terlalu luasnya suatu daerah.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

Dalam proses pemetaan untuk identifikasi sebaran potensi emas, diperlukan pemahaman mengenai data yang terkait untuk melakukan analisis spasial.

2.1 Mineral Emas

Menurut Latif (1990), Emas adalah mineral logam mulia memiliki warna khas kuning, berat, bersifat lembek, mengkilap. Logam ini banyak terdapat pada serbuk bebatuan dan deposit aluvial. Berwarna cokelat kemerahan jika dalam bentuk bubuk. Dalam tabel periodik mineral emas bersimbol (Au) yang dalam bahasa latin adalah *aurum* dengan nomor atom 79. Selain itu emas memiliki sifat yang tahan terhadap asam, hanya air saja yang melarutkannya dengan membentuk ion tetrakloroaurat (III), (AuCl_4) dan melebur pada suhu 1064°C . Baik dari bentuk monovalen maupun trivalennya, emas dapat dengan mudah direduksi menjadi logam.

Emas terbentuk dari proses magmatisme atau pengkonsentrasian di permukaan. Beberapa endapan terbentuk karena proses metasomatisme kontak dan larutan hidrotermal, sedangkan pengkonsentrasian secara mekanis menghasilkan endapan letakan. Genesa emas dikategorikan menjadi dua yaitu endapan primer dan endapan plaser.

Emas terdapat di alam dalam dua tipe deposit, pertama sebagai urat dalam batuan beku, kaya besi dan berasosiasi dengan urat kuarsa. Lainnya yaitu endapan atau placer deposit, dimana emas dari batuan asal yang tererosi terangkut oleh aliran sungai dan terendapkan karena berat jenis yang tinggi. Emas terbentuk karena adanya kegiatan vulkanisme, bergerak berdasarkan adanya thermal atau panas di dalam bumi.

Dalam proses geokimia, emas biasanya dapat diangkut dalam bentuk larutan kompleks sulfida atau klorida. Pengendapan emas sangat tergantung kepada besarnya perubahan pH, H_2S , oksidasi, pendinginan, dan adsorpsi oleh mineral lain.

Sebagai contoh, emas akan mengendap jika suasana menjadi sedikit basa dan terjadi perubahan dari reduksi menjadi oksidasi. Atau emas akan mengendap jika terikat mineral lain, seperti pirit (Latif 1990).

2.2 Skala Waktu Geologi

Menurut Noor (2009), Para ahli geologi membagi sejarah bumi menjadi beberapa interval waktu. Pembagian ini didasarkan pada kejadian-kejadian signifikan yang terjadi selama sejarah bumi. Eon memiliki interval waktu yang paling besar yaitu ratusan juta tahun. Eon dibagi lagi menjadi skala yang lebih kecil yang dinamakan Era. Kejadian yang signifikan selama sejarah bumi digunakan untuk menentukan batas waktu dari Era. Era dibagi menjadi Periode, kejadian yang terjadi tidak se-signifikan pada skala Era.

Periode dibagi lagi menjadi Epoch. Para ahli Geologi telah membagi urutan waktu perkembangan umur bumi berdasarkan ciri khas untuk masing-masing waktu yang diberi istilah mulai dari urutan terbesar : kurun (eon), masa (era), zaman (period), kala (epoch). Sejarah Kehidupan dijelaskan bertahap dari masa ke masa untuk Kurun Kriptozoikum, kemudian dari zaman ke zaman untuk Masa Palaeozoikum dan Mesozoikum, lalu dari kala ke kala untuk zaman Tersier dan Kuartar.

Menurut Noor (2009), Skala waktu geologi digunakan oleh para ahli geologi dan ilmuwan untuk menjelaskan waktu dan hubungan antar peristiwa yang terjadi sepanjang sejarah Bumi. Waktu geologi adalah skala waktu yang meliputi seluruh sejarah geologi bumi dari mulai terbantuknya hingga saat ini.

Terdapat 2 skala waktu yang dipakai untuk mengukur dan menentukan umur Bumi. Pertama, adalah Skala Waktu Relatif, yaitu skala waktu yang ditentukan berdasarkan atas urutan perlapisan batuan-batuan serta evolusi kehidupan organisme dimasa yang lalu; Kedua adalah Skala Waktu Absolut (Radiometrik), yaitu suatu skala waktu geologi yang ditentukan

berdasarkan pelarikan radioaktif dari unsur-unsur kimia yang terkandung dalam bebatuan. Skala relatif terbentuk atas dasar peristiwa-peristiwa yang terjadi dalam perkembangan ilmu geologi itu sendiri, sedangkan skala radiometri (absolut) berkembang belakangan dan berasal dari ilmu pengetahuan fisika yang diterapkan untuk menjawab permasalahan permasalahan yang timbul dalam bidang geologi.

Tabel 2. 1 Skala Waktu Geologi (Noor 2009)

| Kurun | Masa | Jaman | Juta Tahun Yang Lalu |
|--------------|-------------|----------------|----------------------|
| FANEROZOIKUM | Kenozoikum | Kuarter | 1.6 |
| | | Tersier | 66 |
| | Mesozoikum | Kapur | 138 |
| | | Jura | 205 |
| | | Trias | 240 |
| | Paleozoikum | Perm | 290 |
| | | Karbon Atas | 330 |
| | | Karbon Bawah | 360 |
| | | Devon | 410 |
| | | Silur | 435 |
| | | Ordovisium | 500 |
| | | Kambrium | 570 |
| | | Protero-zoikum | |
| Arkean | | | 3800 |

Tabel 2. 2 Skala Waktu Kenozoikum (Noor 2009)

| Masa | Zaman | Epok | Juta Tahun Yang Lalu |
|------------|---------|-------------|----------------------|
| Kenozoikum | Kuarter | Holocene | 0.01 |
| | | Pleistocene | 1.6 |
| | Tersier | Pliocene | 5.3 |
| | | Miocene | 23.8 |
| | | Oliogocene | 33.7 |
| | | Eocene | 54.8 |
| | | Paleocene | 66 |

2.3 Geologi Regional

Menurut Moody dan Hill (1956), pola umum tektonik Pulau Jawa dihubungkan dengan konsep tektonik *wrench fault* yang disebabkan oleh gaya lateral utara-selatan, menghasilkan dua patahan berarah baratlaut-tenggara dan timurlaut-baratdaya. Terdapat tiga tahap orogenesis yang berpengaruh pada wilayah cekungan Jawa, yaitu :

1. Kapur Atas sampai Eosen Tengah. Pada Kapur Akhir terjadi *deformasi kompresi* mengikuti "*collision*" lempeng Laut Jawa bagian timur dengan Paparan Sunda. Pada Kala Eosen terjadi *rifting* yang diikuti oleh pengaktifan kembali sesar naik pre-Eosen dan pembentukan sesar normal.
2. Miosen Tengah, ditandai oleh peristiwa regresi. Fase ini juga ditandai oleh hiatus didaerah Cepu dan dicirikan oleh perubahan fasies dari transgresi menjadi regresi diseluruh Zona Rembang. Pada tahap ini juga terbentuk zona sesar RMKS (Rembang-Madura-Kangean-Sakala) yang merupakan *Wrenching Left Lateral*.
3. Plio-Plistosen, pada kala ini terbentuk lipatan-lipatan hingga Plistosen Akhir. Aktivitas vulkanik busur Sunda –

Jawa dimulai pada Pliosen Akhir berlanjut hingga sekarang.

Pembagian zona fisiografi Jawa yang dibuat oleh Van Bemmelen (1949). Pada dasarnya juga mencerminkan aspek struktur dan stratigrafinya. Berdasarkan aspek struktur dan stratigrafi, Jawa bagian timur menjadi empat zona stratigrafi, dari selatan ke utara:

- a. Zona Pegunungan Selatan (Southern Mountain Zone),
- b. Busur Vulkanik masa kini (Present-day Volcanic Arc),
- c. Zona Kendeng (Kendeng Zone), dan
- d. Zona Rembang (Rembang Zone).

Statigrafi Zona Pegunungan Selatan Jawa ini merupakan busur vulkanik Eosen-Miosen yang endapannya terdiri dari batuan-batuan siliklastik, vulkaniklastik, vulkanik dan karbonat dengan kedudukan umum per lapisannya miring ke selatan. Zona Pegunungan Selatan dialasi secara tidak selaras oleh batuan dasar berumur Kapur seperti yang tersingkap di daerah Karangsambung dan Bayat.

Batuan sedimen tertua yang diendapkan di atas ketidakselarasan menyudut terdiri dari konglomerat berfragmen batuan dasar dan batupasir seperti yang terdapat dalam Formasi Nanggulan dan Formasi Wungkal-Gamping yang berumur Eosen Tengah. Di atas konglomerat dan batupasir kuarsa terdapat endapan bersekuen transgresif yang terdiri dari batubara, batupasir dan batulanau. Pada Formasi Nanggulan, batupasir pada bagian atas mengandung material vulkanik dan sisipan batulempung tufan. Kehadiran lapisan batugamping numulit menandai dimulainya pengendapan di lingkungan lautan.

Setelah periode ketika vulkanisme Oligo-Miosen jauh berkurang aktivitasnya, bahkan mati, kemudian tererosi dan materialnya diendapkan kembali sebagai sekuen endapan berikutnya. Disamping itu sekuen endapan berikutnya juga

dicirikan oleh perkembangan paparan karbonat yang luas seperti yang dijumpai di daerah Wonosari (Formasi Wonosari) dan Pacitan (Formasi Punung dan Formasi Campurdarat). Endapannya mencapai ketebalan sekitar 500 m dan terumbu berkembang pada daerah-daerah tinggian yang dibatasi sesar atau di daerah-daerah bekas gunungapi.

Tabel 2. 3 Formasi Batuan Trenggalek (Peta Geologi 1992)

| FORMASI | Batuan Dominan |
|----------------|--------------------------|
| Qa | Aluvial |
| Qas | Swamp and River Deposits |
| Qav | Morfoset Argohalangan |
| Tmcl | Formasi Campurdarat |
| Tmj | Formasi Jonggrangan |
| Tmo | Formasi Oyo |
| Tmw | Formasi Wonocolo |
| Tmwl | Formasi Wonosari |
| Toma | Formasi Arjosari |
| Tmn | Formasi Nyalindung |
| Tomi | Batuan Terobosan |
| Tomm | Batuan Malihan |

Secara geologi regional daerah Trenggalek berada di pegunungan selatan Jawa yang dibatasi oleh endapan kuartar gunung api Jawa di utara dan endapan cekungan di selatan. Pegunungan selatan ini terdiri dari endapan vulkanik berumur miosen yang telah terangkat dan tererosi. Geologi daerah ini secara umum didominasi dua litologi yang saling menjari yaitu Formasi Mandalika dan Formasi Arjosari. Formasi ini terdiri dari lava andesit, vulkanik breksi, aliran breksi lahar, dan berupa batuan

sedimen. Kemudian di atasnya secara stratigrafi diendapkan batuan gamping dan batuan vulkanik yang terdiri dari batupasir, tuf, batulempung dan batulanau.

Secara umum pembentukan mineralisasi logam diperkirakan berumur dari oligosen hingga miosen. Intrusi pembawa mineral antara lain berupa intrusi andesit, diorit, dan dasit. Sedangkan batuan yang diterobos merupakan batuan vulkanik yang merupakan bagian dari Formasi Mandalika dan Formasi Arjosari.

2.4 Morfologi Kelurusan Struktur Geologi (*Lineaments*)

Morfologi kelurusan struktur geologi (*lineaments*) adalah cerminan morfologi yang teramati dipermukaan bumi sebagai hasil dari aktifitas gaya geologi dari dalam bumi. Batasan kelurusan geologi disini adalah sebuah bentukan alamiah yang direpresentasikan oleh keunikan geomorfologi seperti; kelurusan pegunungan, kelurusan lembah, kelurusan sungai, kelurusan yang disebabkan oleh sesar – sesar baik itu sesar normal, naik, maupun mendatar. Kelurusan geologi bisa diasumsikan berupa unsur struktur geologi yang belum mengalami pergerakan (*displacement*), yang sudah mengalami pergerakan dinamakan sesar.

Untuk analisa kelurusan geologi regional, biasanya para geologist membutuhkan citra satelit dengan resolusi menengah seperti citra LANDSAT (resolusi 30m), citra ASTER (resolusi 15m,30m) ataupun citra ketinggian seperti ASTER DEM dan SRTM (resolusi 15m, dan 90m masing – masing), ataupun citra ketinggian yang menggunakan wahana airborne seperti citra IFSAR (resolusi 9-10m). Kelurusan geologi berupa file vektor (garis) yang diinterpretasi dari citra satelit baik secara visual (*knowledge based*) ataupun otomatis (*automatic lineament analysis* dengan bantuan algoritma tertentu).

Apabila pada suatu area memiliki banyak aktifitas gaya geologi dalam bumi, maka kelurusan geologi yang di dapat juga banyak. Interpretasi dari kelurusan pegunungan, kelurusan lembah, kelurusan sungai, merupakan salah satu indikator adanya emas. Pada penelitian ini, saya membuat bidang dimana bidang tersebut berukuran 3 km x 3 km. Apabila semakin banyak kelurusan geologi dalam suatu bidang tersebut maka kemungkinan adanya emas semakin tinggi. Bidang berukuran 3 km karena berfokus pada tipe deposit porfiri, pada jarak 3 km bisa terdapat lebih dari 1 porfiri.

2.5 Morfologi Fitur Melingkar (*Circular Feature*)

Morfologi fitur melingkar (*circular feature*) adakah bentuk morfologi melingkar yang terbentuk di permukaan bumi akibat aktivitas tektonik dan vulkanisme. Fitur melingkar sempurna bisa di interpretasi kan sebagai morfologi gunung yang berumur muda, sementara fitur melingkar sebagian bisa di interpretasi kan sebagai morfologi gunung atau kawah yang sudah tererosi sangat intensif dan berumur tua sehingga batuan-batuan yang dahulu berada di dalam gunung dapat tersingkap ke permukaan.

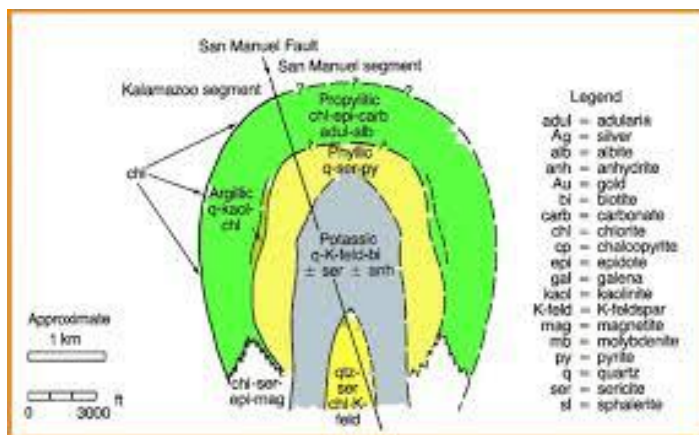
Apabila pada suatu area memiliki banyak gunung atau kawah, maka fitur melingkar yang di dapat juga banyak. Interpretasi dari banyaknya morfologi gunung dan kawah, merupakan salah satu indikator adanya emas. Pada penelitian ini, saya membuat bidang dimana bidang tersebut berukuran 3 km x 3 km. Apabila semakin banyak fitur melingkar dalam suatu bidang tersebut maka kemungkinan adanya emas semakin tinggi. Bidang berukuran 3 km karena berfokus pada tipe deposit porfiri, pada jarak 3 km bisa terdapat lebih dari 1 porfiri.

2.6 Tipe Deposit Porfiri

Menurut Wayan Warmada (2014), endapan tembaga porfiri adalah endapan Cu-Mo-Au yang memiliki kadar rendah tetapi tonase yang besar, dibentuk oleh sistem hydrothermal yang berasosiasi dengan proses intrusi batuan beku dangkal.

Pembentukan endapan ini berhubungan langsung dengan proses tumbukan dan penunjaman lempeng.

Endapan Porfiri adalah endapan mineral yang terjadi akibat suatu intrusi yang bersifat intermediet-asam, yang kemudian terjadi kontak dengan batuan sampling yang mengakibatkan terjadinya mineralisasi. Porfiri bersifat epigenetik. Produk utama dari Porfiri adalah Cu-Au atau Cu-Mo. Endapan Porfiri adalah endapan penghasil tembaga (Cu) terbesar, lebih dari 50%. Endapan porfiri umumnya terbentuk pada jalur orogenik, contohnya pada endapan ini di Indonesia, terdapat di Grassberg, Selogiri-Wonosari. Jalur orogenik atau Orogen merupakan jalur tempat terjadinya konsentrasi deformasi mekanik atau aktifitas termal. Jalur ini merupakan rangkaian struktur regional utama, yang mencerminkan distorsi secara sistematis dari kerak bumi dimana struktur tersebut ditemukan. Jalur orogen merupakan produk dari pergerakan lempeng lithosfer, yang terbentuk sepanjang tepian lempeng (*plate margins*) atau dekat dengan batas lempeng (*plate boundaries*). Ekspresi fisiografik dari orogen adalah Rangkaian Pegunungan (*Mountain belts/systems*).



Gambar 2. 1 Proses Pembentukan Endapan Porfiri (Wayan 2014)

Endapan bahan galian ini erat hubungannya dengan intrusi batuan Complex Subvolcanic Calcaline yang bertekstur porfitik. Pada umumnya berkomposisi granodioritik, sebagian terdeferensiasi ke batuan granitik dan monzonit. Bijih tersebar dalam bentuk urat-urat sangat halus yang membentuk meshed network sehingga derajat mineralisasinya merupakan fungsi dari derajat retakan yang terdapat pada batuan induknya (hosted rock). Akibat dari pembentukannya yang bersal dari intrusi hidrotermal maka mineralisasi bijih tembaga porfiri berasosiasi dengan batuan metamorf kontak seperti kuarsit, marmer dan skarn. Ketika struktur mineralisasi tumpang tindih satu sama lain dalam sebuah batuan bervolume besar, kombinasi dari struktur mineralisasi individual menghasilkan zona dengan kadar bijih yang lebih tinggi dan karakteristik dari endapan porfiri berukuran besar.

Endapan porfiri memiliki ciri yaitu :

- Kedalaman diatas 1 km.
- Terletak pada wilayah intrusi.
- Suhu letak endapan sekitar 600°C.

2.7 Sistem Informasi Geografis (SIG)

SIG merupakan suatu sistem yang mengorganisir perangkat keras (*Hardware*), perangkat lunak (*Software*), dan data, serta dapat mendaya-gunakan sistem penyimpanan, pengolahan, maupun analisis data secara simultan, sehingga dapat diperoleh informasi yang berkaitan dengan aspek keruangan. Juga merupakan manajemen data spasial dan non-spasial yang berbasis komputer dengan tiga karakteristik dasar, yaitu: (i) mempunyai fenomena aktual (variabel data non-lokasi) yang berhubungan dengan topik permasalahan di lokasi bersangkutan; (ii) merupakan suatu kejadian di suatu lokasi; dan (iii) mempunyai dimensi waktu (Husein 2006).

2.7.1 Komponen SIG

Secara umum, Sistem Informasi Geografis bekerja berdasarkan integrasi komponen, yaitu: Hardware,

Software, data, manusia dan metode. Kelima komponen tersebut dapat dijelaskan sebagai berikut (Charter 2009):

a. Hardware

Sistem Informasi Geografis memerlukan spesifikasi komponen *hardware* yang sedikit lebih tinggi dibanding spesifikasi komponen sistem informasi lainnya. Hal tersebut disebabkan karena data yang digunakan dalam SIG, penyimpanannya membutuhkan ruang yang besar dan dalam proses analisisnya membutuhkan memory yang besar serta prosesor yang cepat. Berapa *hardware* yang sering digunakan dalam Sistem Informasi Geografis adalah: personal computer (PC), mouse, digitizer, printer, plotter, dan scanner.

b. Software

Sebuah *software* SIG harus menyediakan fungsi dan tool yang mampu melakukan penyimpanan data, analisis dan menampilkan informasi geografis. Dengan demikian elemen yang harus terdapat dalam komponen *software* SIG adalah:

- *Tools* untuk melakukan input dan transformasi data geografis.
- Sistem Manajemen Basis Data.
- *Tools* yang mendukung query geografis, analisis dan visualisasi.
- *Geographical User Interface* (GUI) untuk memudahkan akses pada *tools* geografi.

c. Data

Hal yang merupakan komponen penting dalam SIG adalah data. Secara fundamental, SIG bekerja dengan 2 tipe model data geografis, yaitu model data vektor dan model data raster. Dalam

model data vektor, informasi posisi titik, garis, dan poligon disimpan dalam bentuk koordinat x, y. Bentuk garis, seperti jalan dan sungai di deskripsikan sebagai kumpulan dari koordinat-koordinat titik. Bentuk poligon, seperti daerah penjualan disimpan sebagai pengulangan koordinat yang tertutup. Data raster terdiri dari sekumpulan grid atau sel seperti peta hasil scanning maupun gambar. Masing-masing grid memiliki nilai tertentu yang bergantung pada bagaimana gambar tersebut digambarkan.

d. Manusia

Komponen manusia memegang peranan yang sangat menentukan, karena tanpa manusia maka sistem tersebut tidak dapat diaplikasikan dengan baik. Jadi, manusia menjadi komponen yang mengendalikan suatu sistem sehingga menghasilkan suatu analisa yang dibutuhkan.

e. Metode

SIG yang baik memiliki keserasian antara rencana desain yang baik dan aturan dunia nyata, dimana metode, model dan implementasi akan berbeda untuk setiap permasalahan.

2.7.2 Model Data SIG

Didalam SIG, terdapat 2 jenis data, yaitu: data geografis (spasial dimensi) dan data atribut (non spasial dimensi). SIG merupakan penggabungan data spasial dan data atribut yang ditampilkan secara bersama-sama, sehingga memberikan kemudahan dalam melakukan analisa.

Data spasial merupakan data yang paling penting dalam SIG. Data Spasial dapat direpresentasikan dalam dua format (Prahasta 2009), yaitu:

1. Data vektor

Pada sistem vektor (vektor based system), semua unsur-unsur geografi disajikan dalam 3 konsep topologi yaitu : titik (point), garis (arc), dan area (polygon). Unsur-unsur geografi tersebut disimpan dalam bentuk pasangan koordinat, sehingga letak titik, garis, dan area dapat digambar sedemikian akurat. Bentuk kenampakan (feature) titik, garis, dan area dihubungkan dengan data atribut dengan menggunakan suatu pengenal (identity/user-ID). Bentuk dasar representasi data spasial didalam model data vektor, didefinisikan oleh sistem koordinat kartesian dua dimensi (x,y).

2. Data raster

Pada sistem raster, fenomena geografi disimpan dalam bentuk pixel (grid/raster/cell) yang sesuai dengan kenampakan. Setiap pixel mempunyai referensi pada kolom baris yang berisi satu nilai yang mewakili satu fenomena geografi. Pada sistem ini titik dinyatakan dalam bentuk grid atau sel tunggal, garis dinyatakan dengan beberapa sel yang mempunyai arah dan poligon dinyatakan dalam beberapa sel. Contoh data raster adalah citra satelit.

2.7.3 Subsistem SIG

Sistem Informasi Geografis merupakan sistem yang dapat mendukung pengambilan keputusan spasial dan mampu mengintegrasikan deskripsi-deskripsi lokasi dengan karakteristik fenomena yang ditemukan di lokasi tersebut. SIG dapat diuraikan menjadi beberapa subsistem (Aronoff 1989):

a. Data Input

Data input bertugas untuk mengumpulkan dan mempersiapkan data spasial dan atribut dari berbagai sumber. Subsistem ini juga bertanggung jawab dalam mengkonversi atau mentransformasikan format-format data asli ke dalam format yang dapat digunakan SIG. Data ber-georeferensi umumnya berupa peta, peta digital dan foto udara.

b. Data Management

Data management bertugas mengkoordinasikan baik data spasial maupun atribut ke dalam sebuah basisdata dengan sedemikian rupa sehingga mudah dipanggil, di-update, dan di-edit. Metode yang digunakan pada pengimplementasian dalam sistem ini berpengaruh pada efektifitas operasional data.

c. Manipulasi dan Analisis

Manipulasi dan Analisis digunakan untuk menentukan informasi- informasi yang dapat dihasilkan oleh SIG. Selain itu, subsistem ini juga melakukan manipulasi dan pemodelan data untuk menghasilkan informasi yang diharapkan pengguna.

d. Data Output

Data Output digunakan untuk menampilkan atau menghasilkan hasil keluaran seluruh atau sebagian basis data baik dalam bentuk softcopy maupun bentuk hardcopy seperti table, grafik, peta dan lain-lain. Data output yang dihasilkan oleh SIG memiliki kualitas yang lebih akurat, dan lebih mudah digunakan.

2.8 Analisis Spasial

Analisis spasial adalah sekumpulan teknik yang dapat digunakan dalam pengolahan data Sistem Informasi Geografis (SIG). Hasil analisis data spasial sangat bergantung pada lokasi objek yang bersangkutan (yang sedang dianalisis). Analisis spasial juga dapat diartikan sebagai teknik-teknik yang digunakan untuk meneliti dan mengeksplorasi data dari perspektif keruangan. Semua teknik atau pendekatan perhitungan matematis yang terkait dengan data keruangan (spasial) dilakukan dengan fungsi analisis tersebut (Kemenristek RI 2013).

Dalam pengolahan data SIG, analisis spasial dapat digunakan untuk memberikan solusi-solusi atas masalah keruangan. Manfaat dari evaluasi spasial adalah sebagai berikut (Kemenristek RI 2013):

1. Membuat, memilih, memetakan, dan menganalisis data raster berbasis sel.
2. Melaksanakan analisis data vektor / raster yang terintegrasi.
3. data baru dari data yang sudah ada.
4. Memilih informasi dari beberapa data lapisan.
5. Mengintegrasikan sumber data raster dengan data vektor.

2.9 Metode Skoring dan Pembobotan

Metode skoring adalah suatu metode pemberian skor atau nilai terhadap masing - masing parameter untuk menentukan tingkat kemampuannya. Setiap parameter diperhitungkan dengan pembobotan yang berbeda. Bobot yang digunakan sangat tergantung dari percobaan atau pengalaman empiris yang telah dilakukan. Semakin banyak sudah diuji coba, semakin akuratlah metode skoring yang digunakan.

Menurut Pratomo (2008), didalam melakukan metode skoring, ada empat tahapan yang perlu dilakukan yaitu:

- a. Pembobotan kesesuaian (kes Bob).
Metode skoring menggunakan pembobotan untuk setiap kesesuaian suatu parameter. Tujuan dari pembobotan ini adalah untuk membedakan nilai pada tingkat kesesuaian agar bisa diperhitungkan dalam perhitungan akhir zonasi dengan menggunakan metode skoring.
- b. Pembobotan parameter (par Bob).
Metode skoring juga menggunakan pembobotan untuk setiap parameter. Hal ini dikarenakan setiap parameter memiliki andil yang berbeda dalam menunjang kehidupan komoditas. Parameter yang memiliki peran yang besar akan mendapatkan nilai lebih besar dari parameter yang tidak memiliki dampak yang besar. Untuk komoditas yang berbeda, pembobotan pada setiap parameter juga berbeda.
- c. Pembobotan skoring (score Bob).
Pembobotan skoring dilakukan untuk menghitung tingkat kesesuaian berdasarkan pembobotan kesesuaian (kes Bob) dan parameter (par Bob).
Untuk parameter 1 sampai n, perhitungannya adalah sebagai berikut:

$$Bob_{score} = \frac{(Bob_{kes-1} * Bob_{par-1} + \dots + (Bob_{kes-n} * Bob_{par-n}))}{Bob_{par-1} + Bob_{par-n}}$$

- d. Kesesuaian skoring (score Kes).
Kesesuaian skoring ditetapkan berdasarkan nilai dari pembobotan skoring (score Bob). Pembobotan atau skoring dalam penelitian ini dilakukan menggunakan ArcGIS. Data yang telah dilakukan analisis spasial kemudian akan diberikan nilai pada atribut data untuk masing-masing variable sesuai kriteria yang digunakan.

Hasil dari skoring dan pembobotan kemudian diklasifikasikan menjadi rentang kelas sesuai yang diinginkan didapatkan dari total perhitungan skor masing masing.

Dengan menggunakan rumus :

$$Ki = \frac{Xt - Xr}{k}$$

(Pratomo 2008)

Keterangan:

Ki = Kelas Interval

Xt = Nilai tertinggi

Xr = Nilai terendah

k = Jumlah kelas yang diinginkan

Nilai interval ditentukan dengan pendekatan relatif dengan cara melihat nilai maksimum dan nilai minimum tiap satuan pemetaan, kelas interval didapatkan dengan cara mencari selisih antara data tertinggi dengan data terendah dan dibagi dengan jumlah kelas yang diinginkan. (Pratomo 2008)

2.10 Overlay

Overlay adalah prosedur penting dalam analisis SIG (Sistem Informasi Geografis). Overlay yaitu kemampuan untuk menempatkan grafis satu peta diatas grafis peta yang lain dan menampilkan hasilnya di layar komputer atau pada plot. Secara singkatnya, overlay menampilkan suatu petadigital pada peta digital yang lain beserta atribut-atributnya dan menghasilkan peta gabungan keduanya yang memiliki informasi atribut dari kedua peta tersebut.

Overlay merupakan proses penyatuan data dari lapisan layer yang berbeda. Secara sederhana overlay disebut sebagai operasi visual yang membutuhkan lebih dari satu layer untuk digabungkan secara fisik. Pemahaman bahwa overlay peta

(minimal 2 peta) harus menghasilkan peta baru adalah hal mutlak. Dalam bahasa teknis harus ada poligon yang terbentuk dari 2 peta yang di-overlay.

Jika dilihat data atributnya, maka akan terdiri dari informasi peta pembentuknya. Misalkan Peta Lereng dan Peta Curah Hujan, maka di peta barunya akan menghasilkan poligon baru berisi atribut lereng dan curahhujan. Teknik yang digunakan untuk overlay peta dalam SIG ada 2 yakni union dan intersect. Jikadianalogikan dengan bahasa Matematika, maka union adalah gabungan, intersect adalah irisan. Hati-hati menggunakan union dengan maksud overlay antara peta penduduk dan ketinggian. Secara teknik bisa dilakukan, tetapi secara konsep overlay tidak.

2.11 Shuttle Radar Topography Mission (SRTM)

Menurut Kurniawan (2014), *Shuttle Radar Topography Mission (SRTM)* adalah sebuah penelitian internasional yang dipelopori oleh *US National Geospatial-Intelligence Agency (NGA)* dan *US National Aeronautics and Space Administration (NASA)*. Bertujuan mendapatkan model elevasi digital pada skala global kecil dari 56 derajat Lintang Selatan hingga 60 derajat Lintang Utara untuk menghasilkan database bumi dalam bentuk topografi digital yang memiliki resolusi tinggi yang paling lengkap.

SRTM terdiri dari radar yang dimodifikasi secara khusus yang terbang bersama *Space Shuttle Endeavour* selama sebelas hari pada misi Februari 2000. SRTM digunakan untuk modeling elevasi yang berasal dari data SRTM yang digunakan dalam Sistem Informasi Geografis. Data SRTM dapat didownload secara gratis melalui internet, dengan berbagai format file (*.HGT, *.ASCII, dan *.tiff) didukung oleh perkembangan beberapa software seperti Global Mapper, ArcGIS, Arcview dan lainnya.

Hasil dari data ekstraksi SRTM dapat berupa kontur, kelerengan (*slope*), *hillshade* (model permukaan tanah), dan lain-lain. Secara umum data SRTM ini dapat dimanfaatkan untuk

berbagai tujuan seperti kepentingan militer dan sipil seperti pemodelan drainase, simulasi penerbangan, penentuan letak tower selular, keamanan navigasi, dan lain-lain. Dalam bidang lingkungan, data SRTM ini dapat dimanfaatkan pula untuk pemodelan banjir, penelitian lokasi, konservasi tanah, perencanaan penghijauan, pengawasan gunungapi, penelitian gempa dan pengawasan gerakan es.

2.12 Penelitian Terdahulu

Penelitian lain dilakukan oleh (Faeyumi 2012) yang mencoba memetakan sebaran potensi emas epitermal di daerah Gunung Pongkor, Bogor. Proses pemetaan tersebut menggunakan pendekatan geologi serta mineral asosiasi (alterasi). Pendekatan geologi dilakukan dengan bantuan data dari peta geologi wilayah penelitian. Untuk zona alterasi memanfaatkan data Citra ASTER yang diolah untuk melihat sebaran mineral pembawa emas (mineral kuarsa, kaolinit, pirit, korit dan illite). Hasil olahan data tersebut kemudian digabungkan dengan metode Fuzzy Logic untuk dioverlaykan dengan data survey lapangan mengenai keberadaan sebaran emas epitermal di wilayah penelitian.

Penelitian lain dilakukan oleh (Wiguna 2012) juga turut meneliti mengenai sebaran emas epitermal di Cibaliung, Banten. Sebaran emas epitermal didekati dari informasi geologi dan juga zona alterasi. Informasi geologi diambil dari peta geologi wilayah penelitian, sedangkan zona alterasi diperoleh dari pengolahan data Citra ASTER. Mineral yang berasosiasi dengan emas pada wilayah penelitian yang diamati dengan Citra ASTER adalah mineral klorit dan mineral smektit-illit. Setelah pra-pengolahan data dilakukan, proses selanjutnya adalah penggabungan data dengan metode *Weigh of Evidence*. Validasi atau akurasi pengolahan data diukur dengan mengoverlaykan data hasil olahan dengan data bor yang membuktikan keberadaan emas pada wilayah penelitian.

Perbedaan dengan penelitian yang akan saya lakukan yaitu memakai data sekunder yaitu memakai data kelurusan struktur,

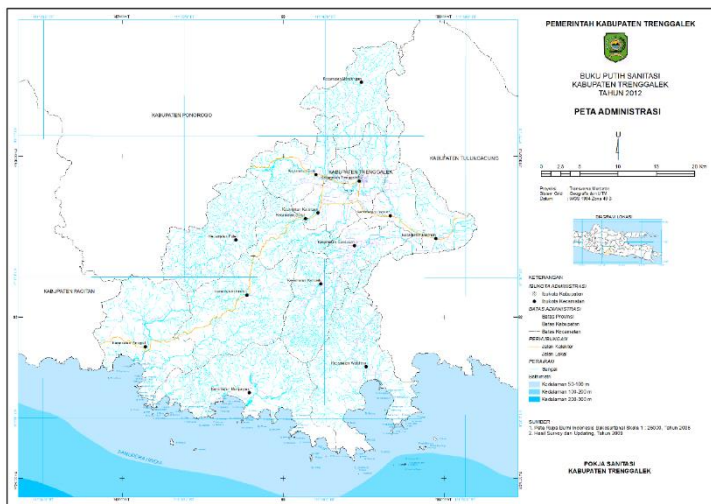
fitur melingkar, umur batuan dan formasi batuan yang nantinya diolah menggunakan Sistem Informasi Geografis tidak hanya menggunakan metode *overlay* namun dengan beberapa fungsi seperti fungsi klasifikasi serta fungsi *grid* yang terdapat pada *software* pengolah Sistem Informasi Geografis. Dari hasil pengolahan tersebut akan menghasilkan zona potensi emas pada wilayah Kabupaten Trenggalek sehingga terdapat analisis mengenai daerah yang memiliki potensi emas.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian Tugas Akhir ini mengambil wilayah Kabupaten Trenggalek, berlokasi di $111^{\circ}24'$ – $112^{\circ}11'$ BT dan $7^{\circ}53'$ – $8^{\circ}34'$ LS. Memiliki luas 1.261,40 km² dengan batas wilayah sebagai berikut:

- Sebelah Utara: Kabupaten Tulungagung dan Kabupaten Ponorogo
- Sebelah Selatan: Samudera Hindia
- Sebelah Timur: Kabupaten Tulungagung
- Sebelah Barat: Kabupaten Pacitan dan Kabupaten Ponorogo



Gambar 3. 1 Lokasi Penelitian (BPS Kabupaten Trenggalek 2012)

Pada wilayah Jawa Timur, wilayah potensi emas sebagian besar terletak pada Zona Pegunungan Selatan Jawa Timur, merupakan suatu blok yang telah terangkat dan tererosi dengan lebar 55 kilometer. Bagian timur terisi oleh batugamping, sedangkan bagian utara terisi oleh sedimen vulkanik. Dilihat dari letaknya, maka secara fisiografi daerah penelitian termasuk ke dalam Zona Kendeng bagian timur.

Lokasi wilayah potensi emas ditampilkan dari beberapa parameter pendukung untuk mengetahui keberadaan emas. Setiap daerah memiliki ciri khas masing-masing. Apabila di daerah Jawa Timur yang paling dominan adalah zona pegunungan selatan. Parameter yang diambil untuk melakukan penelitian, yaitu kelurusan struktur, *circular features*, umur batuan dan formasi batuan.

3.2 Data dan Peralatan

3.2.1 Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah :

1. SRTM (*Shuttle Radar Topography Mission*) resolusi 30 meter
2. Peta Geologi Skala 1: 100.000
3. Peta RBI Digital

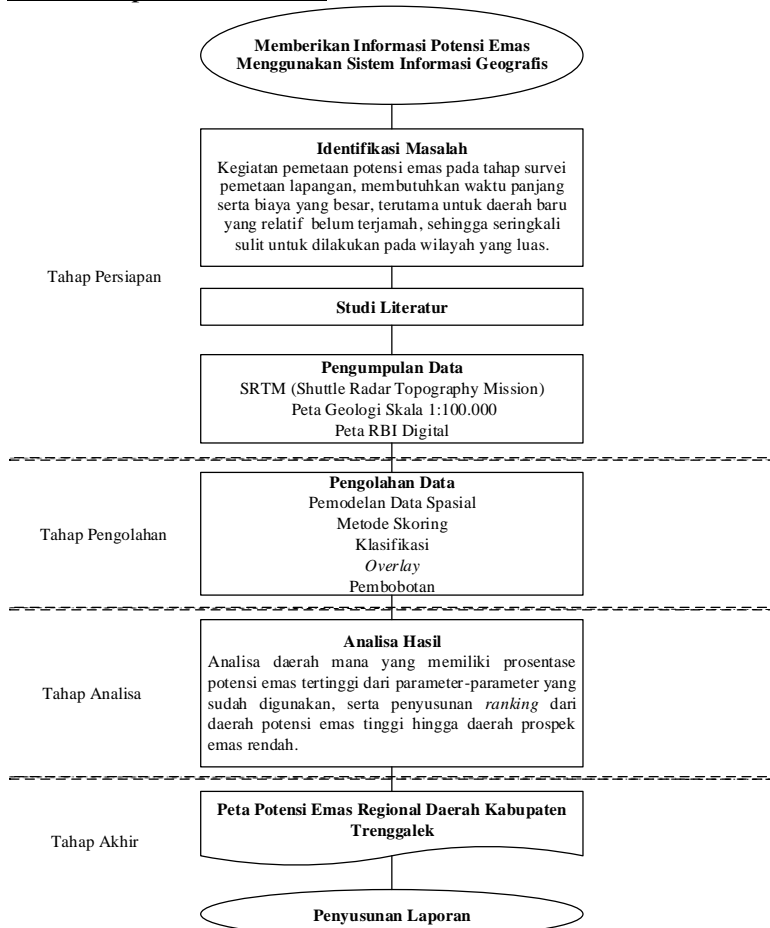
3.2.2 Peralatan

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Perangkat lunak (*software*), Sistem Operasi Pengolahan Data Menggunakan Sistem Informasi Geografis (Arc GIS).

3.3 Metodologi Penelitian

Tahapan pekerjaan yang akan dilaksanakan pada penelitian Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut :

3.3.1 Tahapan Pelaksanaan



Gambar 3. 2 Diagram Alir Tahapan Pelaksanaan

Penjelasan diagram alir tahapan penelitian :

1. Tahap Persiapan

- Identifikasi Masalah

Identifikasi masalah dilakukan untuk menganalisis masalah apa yang terjadi pada daerah penelitian, serta penerapan metode yang dilakukan pada wilayah tersebut. Identifikasi masalah dapat juga berupa pemasalahan dalam penelitian ini yaitu bagaimana memanfaatkan SIG dalam pembuatan peta potensi emas di Kabupaten Trenggalek dengan metode skoring dan *overlay* yang dapat digunakan untuk menunjang kegiatan eksplorasi.

- Studi Literatur

Studi Literatur dilakukan untuk mempelajari dan mengumpulkan buku-buku referensi dan hasil penelitian sejenis sebelumnya yang pernah dilakukan oleh orang lain yang berkaitan sebagai landasan teori mengenai masalah yang akan diteliti pada tahap pengolahan dari referensi lain yang mendukung baik dari buku, jurnal, majalah, internet dan lain sebagainya.

- Pengumpulan Data

Tahap ini bertujuan untuk mendapatkan data yang akan digunakan dalam penelitian. Pengumpulan data berupa data SRTM (*Shuttle Radar Topography Mission*) Kabupaten Trenggalek, Peta Geologi Kabupaten Trenggalek dan Peta RBI Digital Kabupaten Trenggalek.

2. Tahap Pengolahan

Merupakan tahap dimana seluruh data yang telah dikumpulkan kemudian diolah sesuai tujuan dengan berdasarkan referensi yang ada, dengan penyusunan data spasial, metode skoring, pengklasifikasian, *overlay*, serta pembobotan.

3. Tahap Analisa

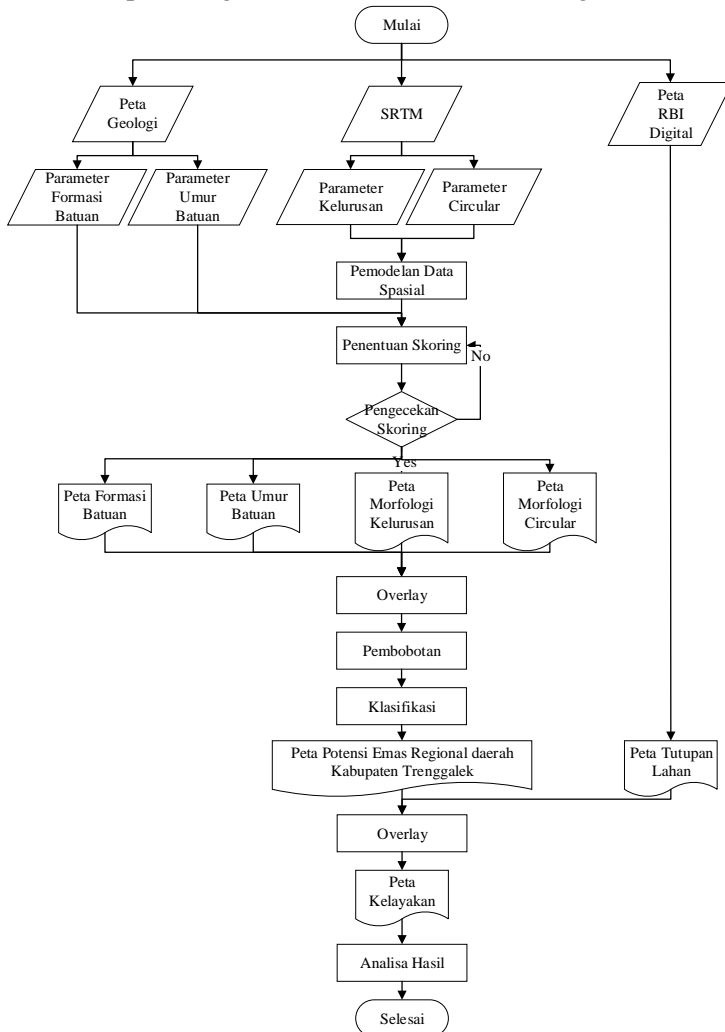
Pada tahap ini dilakukan analisa dari hasil pengolahan masing-masing peta yang dapat dilihat dari nilai skor tiap parameter dan faktor dominan yang sekiranya mempengaruhi adanya potensi di suatu daerah. Analisa daerah mana yang memiliki prosentase potensi emas tertinggi dari parameter-parameter yang sudah digunakan, serta penyusunan *ranking* dari daerah potensi emas tinggi hingga daerah prospek emas rendah.

4. Tahap Akhir

Pembuatan Peta Potensi Emas Regional Kabupaten Trenggalek, serta penyusunan laporan merupakan tahap terakhir dari penelitian ini sebagai laporan Tugas Akhir yang berisi dari pelaksanaan Tugas Akhir.

3.3.2 Tahapan Pengolahan

3.3.2.1 Tahapan Pengolahan Peta Potensi Emas Regional



Gambar 3. 3 Diagram Alir Tahapan Pengolahan

Langkah-langkah dalam pengolahan data adalah sebagai berikut :

1. Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan untuk memastikan ketersediaan data yang diperlukan dalam pengerjaan penelitian ini. Perlu adanya pengumpulan data terlebih dahulu agar penelitian bisa dilakukan. Data-data yang diperlukan dalam penelitian ini adalah Peta Geologi skala 1:100.000, SRTM resolusi 30 meter dan Peta RBI Digital.

Peta geologi dapat menghasilkan parameter umur batuan dan formasi batuan, SRTM dapat menghasilkan parameter struktur dan *circular*, Peta RBI Digital menghasilkan Peta Tutupan Lahan.

2. Pemodelan Data Spasial

Tahap pertama diawali dengan pemodelan data spasial pada Arc GIS. Untuk pemodelan data parameter kelurusan dan *circular* dibuat suatu area atau grid dengan panjang 3 km x 3 km. Berukuran 3 km karena berfokus pada tipe deposit porfiri, pada jarak 3 km bisa terdapat lebih dari 1 porfiri.

3. Penentuan Skoring

Tahap selanjutnya yakni pemberian nilai skor untuk masing-masing parameter. Parameter yang digunakan untuk menentukan daerah potensi emas sebanyak 4 parameter yaitu parameter kelurusan, parameter *circular*, parameter umur batuan dan parameter formasi batuan.

Hubungan antara parameter-parameter tersebut dengan adanya emas yaitu untuk parameter kelurusan dan *circular* semakin banyak jumlahnya pada suatu area maka nilainya akan semakin tinggi, untuk parameter umur batuan semakin tua umurnya maka nilainya akan semakin

tinggi dan untuk parameter formasi batuan semakin bagus jenis batuannya maka nilainya akan semakin tinggi.

4. Pengecekan Skoring

Tahap selanjutnya yaitu pengecekan skoring. Tahap pengecekan skoring ini melihat apakah sudah memenuhi nilai iterasi atau sudah dengan nilai terbaik. Apabila belum memenuhi nilai iterasi maka kembali ke tahap klasifikasi untuk memasukkan skor kembali. Apabila sudah memenuhi nilai iterasi maka menghasilkan 4 peta yaitu Peta Morfologi Kelurusan, Peta Morfologi *Circular*, Peta Formasi Batuan dan Peta Umur Batuan.

5. Overlay dan Pembobotan

Tahap selanjutnya yaitu *overlay* dari 4 peta yang telah dibuat dari 4 parameter. Apabila sudah berhasil di *overlay* maka melakukan proses pembobotan.

Pembobotan dilakukan untuk memberikan nilai pada hubungan dari masing-masing parameter. Berikut bobot yang digunakan:

Tabel 3. 1 Bobot Parameter (PT ANTAM 2017)

| No | Parameter | Bobot |
|----|---------------------------|-------|
| 1 | Parameter Kelurusan | 35% |
| 2 | Parameter <i>Circular</i> | 20% |
| 3 | Parameter Umur Batuan | 20% |
| 4 | Parameter Formasi Batuan | 25% |

6. Klasifikasi

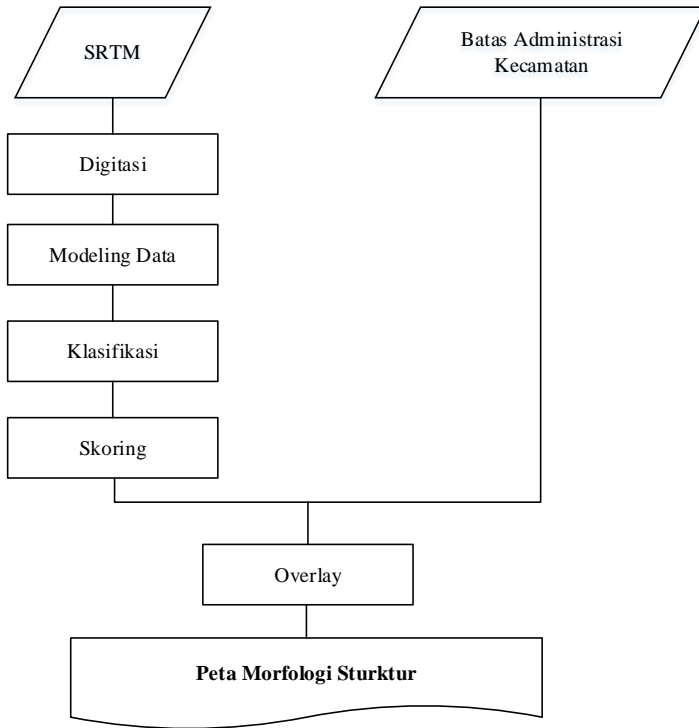
Hasil dari pembobotan kemudian akan dilakukan klasifikasi dengan menghitung interval dari masing-masing kelas. Proses klasifikasi akan menghasilkan wilayah dengan kelas potensi sangat tinggi, tinggi, sedang, rendah dan sangat rendah.

7. Analisa Hasil

Setelah melakukan pembobotan maka menghasilkan Peta Potensi Emas Regional daerah Kabupaten Trenggalek. Dari peta tersebut dapat dilihat daerah mana saja yang memiliki potensi emas.

Untuk melihat potensi emas tersebut terletak di lokasi seperti apa, maka di overlay dengan peta tutupan lahan. Hasil *overlay* tersebut menghasilkan peta kelayakan. Peta kelayakan ini berfungsi untuk melihat lokasi potensi emas apakah layak untuk ditambang atau tidak.

3.3.2.2 Tahapan Pengolahan Peta Morfologi Struktur



Gambar 3. 4 Diagram Alir Pembuatan Peta Morfologi Struktur

Berikut adalah penjelasan dari diagram alir tahap pembuatan peta morfologi struktur:

Kelurusan/struktur geologi (*lineaments*) adalah cerminan morfologi yang teramati dipermukaan bumi sebagai hasil dari aktifitas gaya geologi dari dalam bumi. Batasan kelurusan geologi disini adalah sebuah bentukan alamiah yang direpresentasikan oleh keunikan geomorfologi seperti; kelurusan pegunungan, kelurusan lembah, kelurusan sungai, kelurusan yang disebabkan oleh sesar – sesar baik itu sesar normal, naik, maupun mendatar. Kelurusan geologi bisa diasumsikan berupa unsur struktur geologi yang

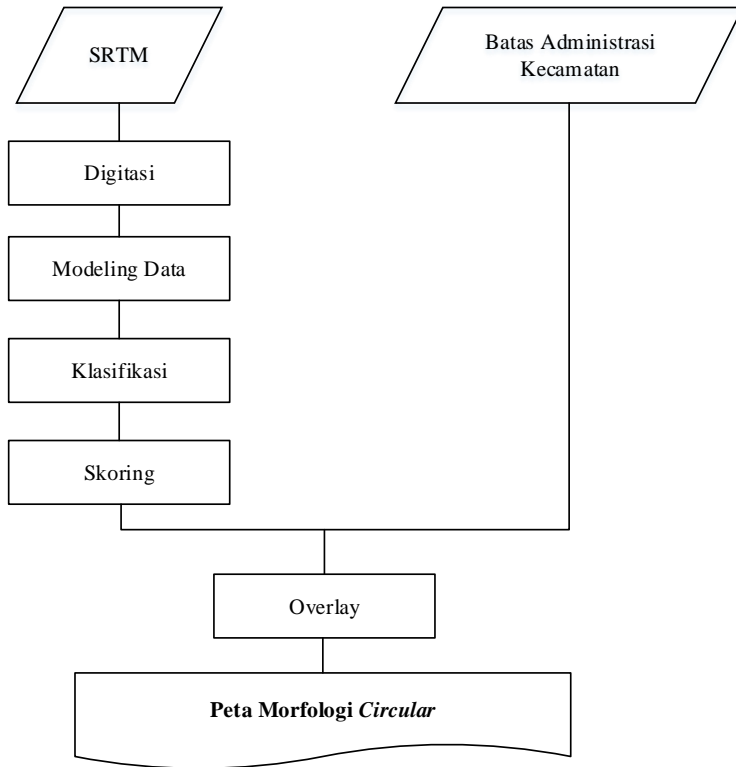
belum mengalami pergerakan (*displacement*), yang sudah mengalami pergerakan dinamakan sesar.

Data kelurusan/struktur didapatkan dari SRTM (*Shuttle Radar Topography Mission*), nantinya dari data SRTM tersebut akan dilakukan digitasi untuk mengetahui struktur yang terdapat di suatu wilayah. Setelah itu melakukan pemodelan data spasial, untuk morfologi struktur menggunakan grid 3 km x 3 km. Setelah itu melakukan klasifikasi terdapat berapa struktur dalam satu grid. Untuk pemberian skor, apabila semakin banyak kelurusan geologi dalam suatu bidang tersebut maka kemungkinan adanya emas semakin tinggi. Setelah itu akan dilakukan di *overlay* bersamaan dengan peta batas administrasi kecamatan, hasilnya akan terlihat lokasi-lokasi yang memiliki morfologi struktur yang tersebar dalam Kabupaten Trenggalek.

Tabel 3. 2 Parameter Struktur (PT ANTAM 2017)

| Parameter Struktur | Nilai |
|--------------------|-------|
| >3 data | 4 |
| 3 data | 3 |
| 2 data | 2 |
| 1 data | 1 |
| No data | 0 |

3.3.2.3 Tahapan Pengolahan Peta Morfologi *Circular*



Gambar 3. 5 Diagram Alir Pembuatan Peta Morfologi Circular

Berikut adalah penjelasan dari diagram alir tahap pembuatan peta morfologi *circular*:

Fitur melingkar (*circular feature*) adakah bentuk morfologi melingkar yang terbentuk di permukaan bumi akibat aktivitas tektonik dan volkanisme. Fitur melingkar sempurna bisa di interpretasi kan sebagai morfologi gunung yang berumur muda, sementara fitur melingkar sebagian bisa di interpretasi kan sebagai morfologi gunung atau kawah yang sudah tererosi sangat intensif

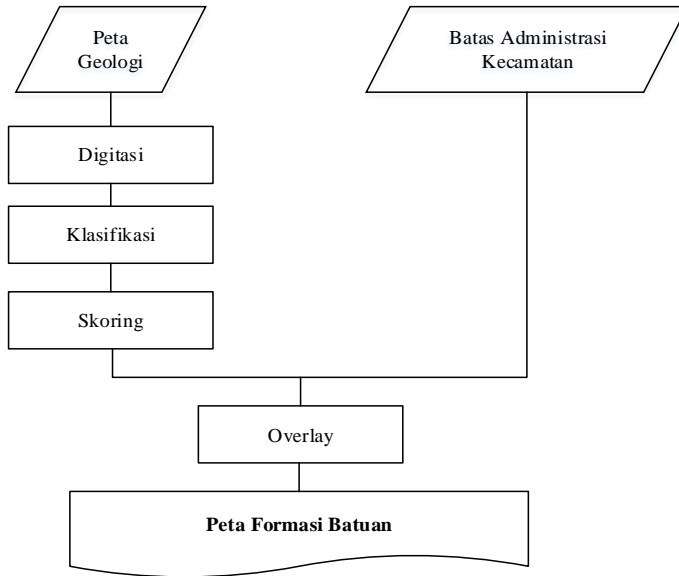
dan berumur tua sehingga batuan-batuan yang dahulu berada di dalam gunung dapat tersingkap ke permukaan.

Data *circular* didapatkan dari SRTM (*Shuttle Radar Topography Mission*), nantinya dari data SRTM tersebut akan dilakukan digitasi untuk mengetahui struktur yang terdapat di suatu wilayah. Setelah itu melakukan pemodelan data spasial, untuk morfologi *circular* menggunakan grid 3 km x 3 km. Setelah itu melakukan klasifikasi terdapat berapa *circular* dalam satu grid. Untuk pemberian skor, apabila semakin banyak fitur melingkar dalam suatu bidang tersebut maka kemungkinan adanya emas semakin tinggi. Setelah itu akan dilakukan di *overlay* bersamaan dengan peta batas administrasi kecamatan, hasilnya akan terlihat lokasi-lokasi yang memiliki morfologi *circular* yang tersebar dalam Kabupaten Trenggalek

Tabel 3. 3 Parameter Circular (PT ANTAM 2017)

| Parameter Circular | Nilai |
|---------------------------|--------------|
| >3 data | 4 |
| 3 data | 3 |
| 2 data | 2 |
| 1 data | 1 |
| No data | 0 |

3.3.2.4 Tahapan Pengolahan Peta Formasi Batuan



Gambar 3. 6 Diagram Alir Pembuatan Peta Formasi Batuan

Secara geologi regional daerah Trenggalek berada di pegunungan selatan jawa yang dibatasi oleh endapan kuartar gunung api jawa di utara dan endapan cekungan di selatan. Pegunungan selatan ini terdiri dari endapan vulkanik berumur miosen yang telah terangkat dan tererosi. Geologi daerah ini secara umum didominasi dua litologi yang saling menjari yaitu Formasi Mandalika dan Formasi Arjosari.

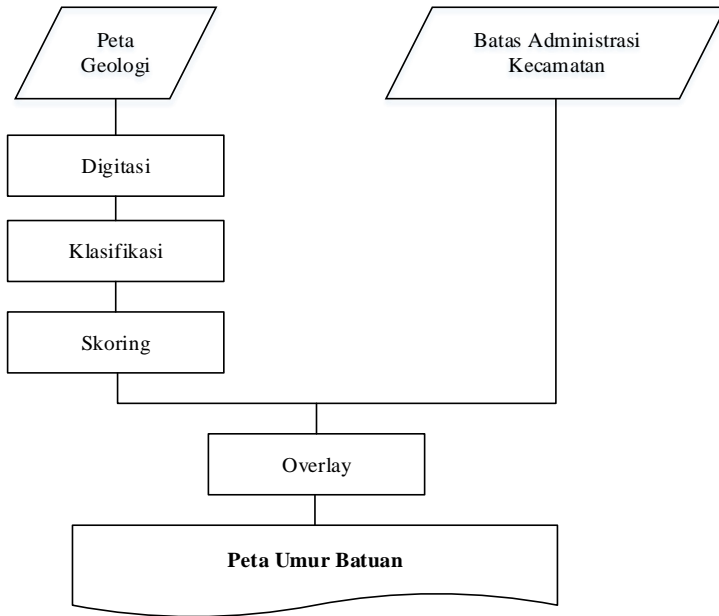
Data formasi batuan didapatkan dari Peta Geologi, nantinya dari Peta Geologi tersebut akan dilakukan digitasi dan pengisian basis data mengenai informasi geologi yang terdapat di suatu wilayah. Setelah itu melakukan klasifikasi terhadap informasi formasi batuan tersebut merupakan formasi batuan yang mengandung emas atau tidak. Untuk pemberian skor, apabila semakin tinggi kemungkinan mengandung emas, maka nilainya

akan semakin tinggi. Setelah itu akan dilakukan di *overlay* bersamaan dengan peta batas administrasi kecamatan, hasilnya akan terlihat lokasi-lokasi yang memiliki formasi batuan dengan kandungan emas yang tersebar dalam Kabupaten Trenggalek.

Tabel 3. 4 Parameter Formasi Batuan (PT ANTAM 2017)

| FORMASI | Batuan Dominan | Nilai |
|----------------|--------------------------|--------------|
| Tomm | Batuan Malihan | 6 |
| Tomi | Batuan Terobosan | 5 |
| Toma | Formasi Arjosari | 4 |
| Tmn | Formasi Nyalindung | 4 |
| Tmcl | Formasi Campurdarat | 3 |
| Tmj | Formasi Jonggrangan | 3 |
| Tmo | Formasi Oyo | 3 |
| Tmw | Formasi Wonocolo | 3 |
| Tmwl | Formasi Wonosari | 3 |
| Qa | Aluvial | 0 |
| Qas | Swamp and River Deposits | 0 |
| Qav | Morfoset Argohalangan | 0 |

3.3.2.5 Tahapan Pengolahan Peta Umur Batuan



Gambar 3. 7 Diagram Alir Pembuatan Peta Umur Batuan

Skala waktu geologi digunakan oleh para ahli geologi dan ilmuwan untuk menjelaskan waktu dan hubungan antar peristiwa yang terjadi sepanjang sejarah Bumi. Waktu geologi adalah skala waktu yang meliputi seluruh sejarah geologi bumi dari mulai terbantuknya hingga saat ini.

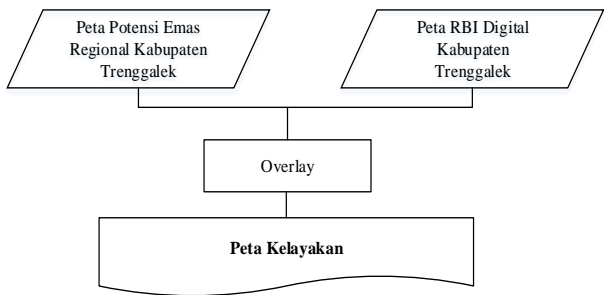
Terdapat 2 skala waktu yang dipakai untuk mengukur dan menentukan umur Bumi. Skala relatif terbentuk atas dasar peristiwa-peristiwa yang terjadi dalam perkembangan ilmu geologi itu sendiri, sedangkan skala radiometri (*absolut*) berkembang belakangan dan berasal dari ilmu pengetahuan fisika yang diterapkan untuk menjawab permasalahan permasalahan yang timbul dalam bidang geologi.

Data umur batuan didapatkan dari Peta Geologi, nantinya dari Peta Geologi tersebut akan dilakukan digitasi dan pengisian basis data mengenai informasi geologi yang terdapat di suatu wilayah. Setelah itu melakukan klasifikasi terhadap informasi umur batuan tersebut apabila umurnya semakin tua maka kandungan emasnya akan semakin tinggi. Untuk pemberian skor, apabila semakin tua umurnya, maka nilainya akan semakin tinggi. Setelah itu akan dilakukan di *overlay* bersamaan dengan peta batas administrasi kecamatan, hasilnya akan terlihat lokasi-lokasi yang memiliki umur batuan dengan kandungan emas yang tersebar dalam Kabupaten Trenggalek.

Tabel 3. 5 Parameter Umur Batuan (PT ANTAM 2017)

| Zaman | Umur | Nilai |
|---------|-------------------|-------|
| Tersier | Oligo-Miocene | 6 |
| | Middle Miocene | 4 |
| | Miocene | 3 |
| | Upper Miocene | 3 |
| | Lower Pleistocene | 2 |
| Kwarter | Holosen | 0 |
| | Upper Pleistocene | 0 |

3.3.2.6 Tahapan Pengolahan Peta Kelayakan



Gambar 3. 8 Diagram Alir Pembuatan Peta Kelayakan

Peta kelayakan ini digunakan untuk mengetahui apakah lokasi potensi emas yang telah ditemukan tersebut layak untuk dilakukan proses penambangan. Peta kelayakan ini merupakan hasil overlay dari Peta Potensi Emas Regional Kabupaten Trenggalek dengan Peta RBI Digital Kabupaten Trenggalek. Apabila lokasi potensi emas terdapat di wilayah pemukiman, maka tidak layak untuk dilakukan suatu proses penambangan. Apabila lokasi potensi emas terdapat di wilayah lahan terbuka atau lahan kosong, maka masih ada kemungkinan untuk dilakukan proses penambangan.

Tabel 3. 6 Parameter Tutupan Lahan (PT ANTAM 2017)

| Tutupan Lahan | Nilai |
|--|-------|
| Sungai, Alang-alang, Semak Belukar, Rawa | 5 |
| Hutan Lahan Kering | 4 |
| Sawah, Ladang, Perkebunan | 3 |
| Danau | 2 |
| Permukiman | 1 |

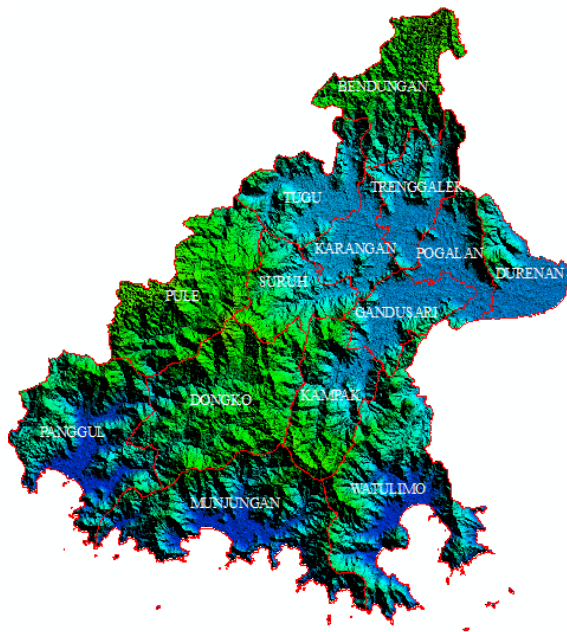
BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Data

4.1.1 SRTM (*Shuttle Radar Topography Mission*)

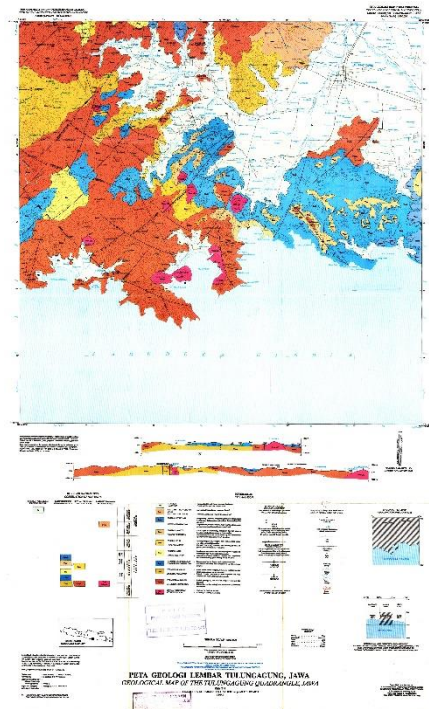
SRTM (*Shuttle Radar Topography Mission*) resolusi 30 meter. Dalam bidang lingkungan, data SRTM ini dapat dimanfaatkan pula untuk penelitian lokasi, konservasi tanah, penelitian analisa potensi dan pengawasan gunungapi.



Gambar 4. 1 Data SRTM Kabupaten Trenggalek (PT ANTAM 2017)

4.1.2 Peta Geologi

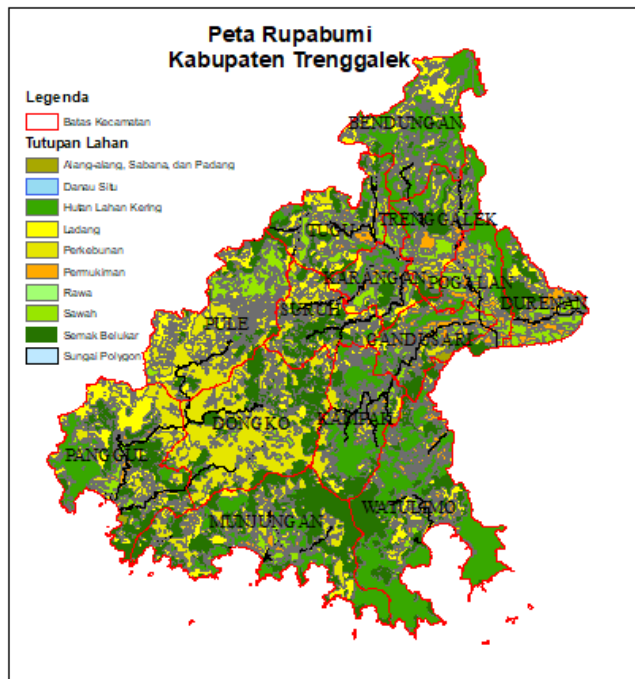
Peta geologi adalah bentuk ungkapan data dan informasi geologi suatu daerah/wilayah/kawasan dengan tingkat kualitas yang tergantung pada skala peta yang digunakan dan menggambarkan informasi sebaran, jenis dan sifat batuan, umur, stratigrafi, struktur, tektonika, fisiografi dan potensi sumber daya mineral serta energi yang disajikan dalam bentuk gambar dengan warna, simbol dan corak atau gabungan ketiganya.



Gambar 4. 2 Peta Geologi Kabupaten Trenggalek (PT ANTAM 2017)

4.1.3 Peta RBI Digital

Peta Rupabumi Indonesia (RBI) adalah peta topografi yang menampilkan sebagian unsur-unsur alam dan buatan manusia di wilayah NKRI. Unsur-unsur kenampakan rupabumi dapat dikelompokkan menjadi 7 tema, yaitu penutup lahan, hidrografi, hipsografi, bangunan, transportasi dan utilitas, batas administrasi dan toponim.



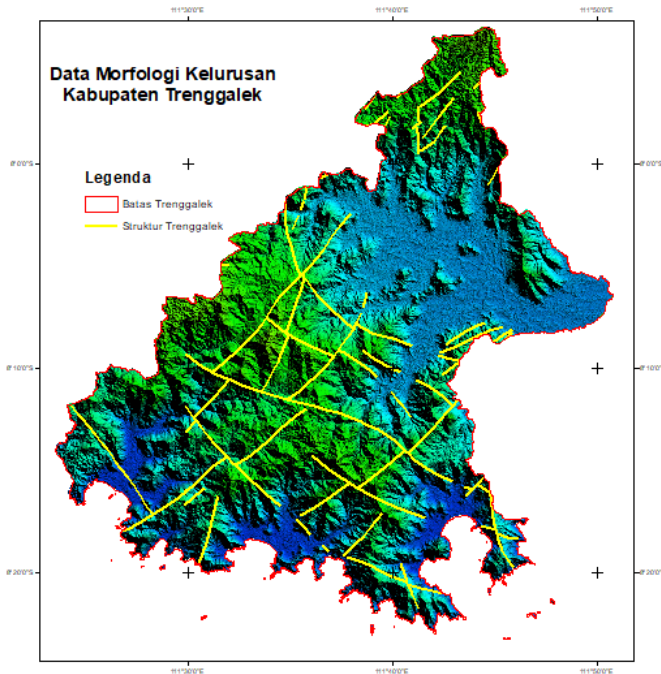
Gambar 4. 3 Peta Tutupan Lahan Kabupaten Trenggalek (PT ANTAM 2017)

4.2 Peta Potensi Emas Regional

Pembuatan peta potensi emas regional ini berdasarkan 4 (empat) parameter yaitu parameter morfologi struktur, parameter morfologi Circular, parameter umur batuan dan parameter formasi batuan. Dari 4 (empat) parameter tersebut menghasilkan Peta Morfologi Kelurusan Struktur, Peta Sebaran Morfologi Circular, Peta Umur Batuan, Peta Formasi Batuan.

4.2.1 Parameter Kelurusan Struktur

Pengolahan peta kelurusan struktur di dapat dari pengolahan data SRTM (*Shuttle Radar Topography Mission*) Kabupaten Trenggalek.

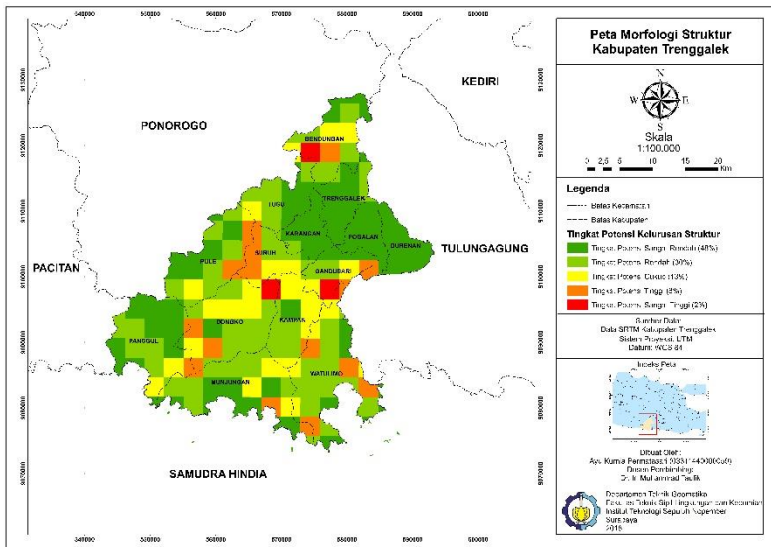


Gambar 4. 4 Peta Morfologi Struktur

Tabel 4. 1 Klasifikasi Kelurusan Struktur

| Parameter Struktur | Nilai | Tingkat Potensi | Luas Daerah(ha) | Prosentase |
|--------------------|-------|-----------------|-----------------|------------|
| >3 data | 4 | Sangat Tinggi | 2660 | 2% |
| 3 data | 3 | Tinggi | 13297 | 8% |
| 2 data | 2 | Cukup | 22163 | 13% |
| 1 data | 1 | Rendah | 53190 | 30% |
| No data | 0 | Sangat Rendah | 83334 | 48% |

Maka hasil plotting klasifikasi tersebut pada peta morfologi kelurusan struktur adalah sebagai berikut:



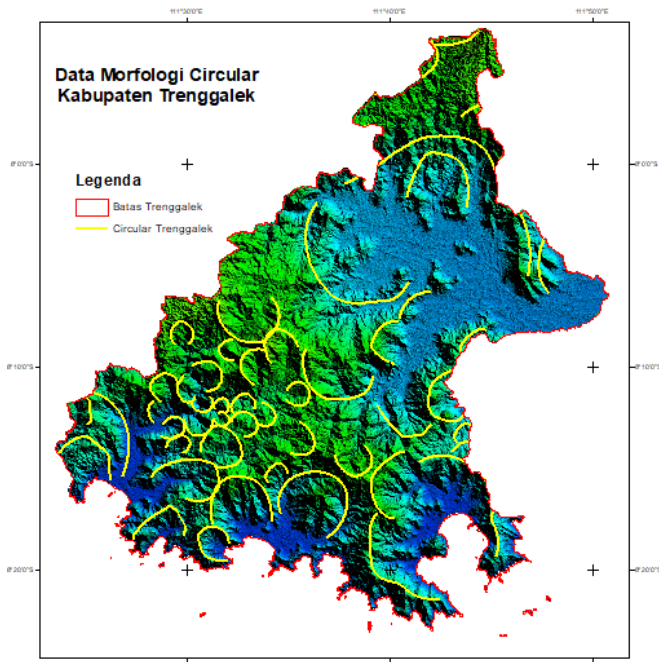
Gambar 3. 9 Peta Morfologi Struktur

Berdasarkan 5 (lima) klasifikasi tingkat potensi, yaitu sangat tinggi, tinggi, cukup, rendah, dan sangat rendah. Hasil dari

pengolahan parameter kelurusan struktur, tingkat potensi sangat tinggi terdapat di Kecamatan Dongko, Kecamatan Gandusari dan Kecamatan Bendungan. Dari parameter morfologi kelurusan struktur yang menunjukkan tingkat potensi sangat tinggi yaitu sekitar 2% atau 2660 hektar dari luas Kabupaten Trenggalek. Tiga lokasi kecamatan tersebut menandakan bahwa aktifitas gaya geologi dalam bumi sangat tinggi, batasan kelurusan tersebut adalah bentukan alamiah dari kelurusan pegunungan, lembah, sungai dan sesar-sesar.

4.2.2 Parameter Fitur Melingkar (*Circular Features*)

Pengolahan peta morfologi *circular* struktur di dapat dari pengolahan data SRTM (*Shuttle Radar Topography Mission*) Kabupaten Trenggalek.

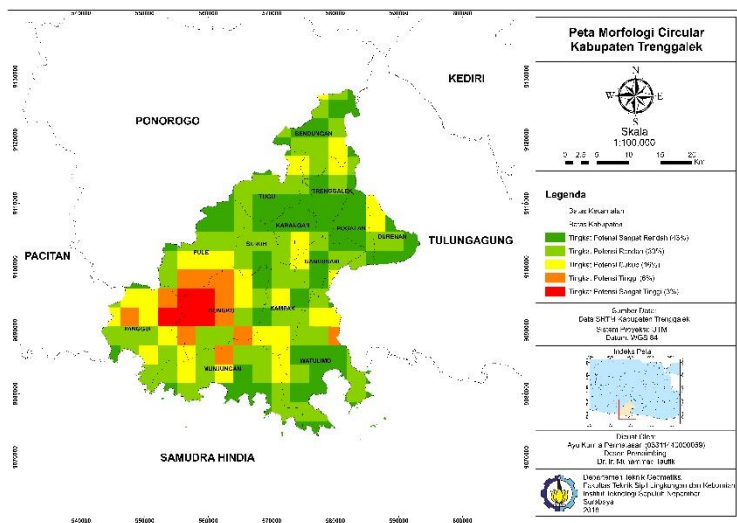


Gambar 4. 5 Peta Morfologi Circular

Tabel 4. 2 Klasifikasi *Circular Features*

| Parameter <i>Circular</i> | Nilai | Tingkat Potensi | Luas Daerah(ha) | Prosentase |
|---------------------------|-------|-----------------|-----------------|------------|
| >3 data | 4 | Sangat Tinggi | 4432 | 3% |
| 3 data | 3 | Tinggi | 9750 | 6% |
| 2 data | 2 | Cukup | 27482 | 16% |
| 1 data | 1 | Rendah | 57624 | 33% |
| No data | 0 | Sangat Rendah | 75355 | 43% |

Maka hasil plotting klasifikasi tersebut pada peta morfologi *circular* adalah sebagai berikut:

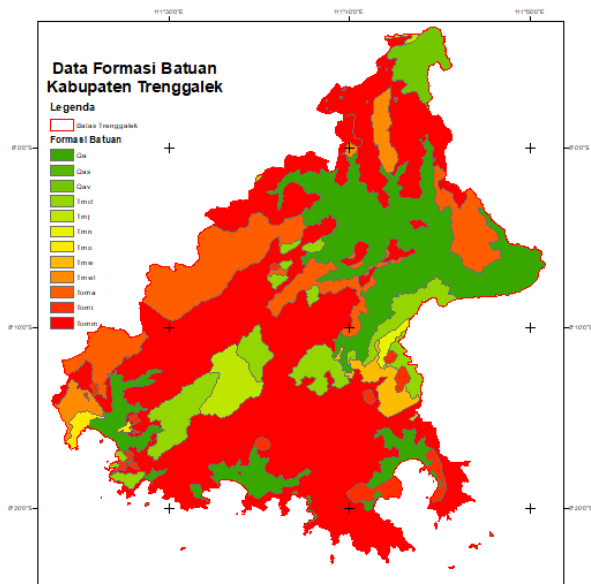
Gambar 4. 6 Peta Morfologi *Circular*

Berdasarkan 5 (lima) klasifikasi tingkat potensi, yaitu sangat tinggi, tinggi, cukup, rendah, dan sangat rendah. Hasil dari pengolahan parameter *circular*, tingkat potensi sangat tinggi

terdapat di Kecamatan Dongko, Kecamatan Panggul dan Kecamatan Pule. Dari paramater morfologi *circular* yang menunjukkan tingkat potensi sangat tinggi yaitu 3% atau 4432 hektar dari luas Kabupaten Trenggalek. Tiga lokasi kecamatan tersebut menandakan bahwa terdapat banyak morfologi *circular* yang terbentuk di permukaan bumi akibat aktivitas tektonik dan vulkanisme, serta dapat di interpretasi kan sebagai morfologi gunung yang berumur muda, morfologi gunung atau kawah yang sudah tererosi sangat intensif dan berumur tua sehingga batuan-batuan yang dahulu berada di dalam gunung dapat tersingkap ke permukaan.

4.2.3 Parameter Formasi Batuan

Pengolahan peta formasi batuan di dapat dari pengolahan data Peta Geologi Kabupaten Trenggalek.

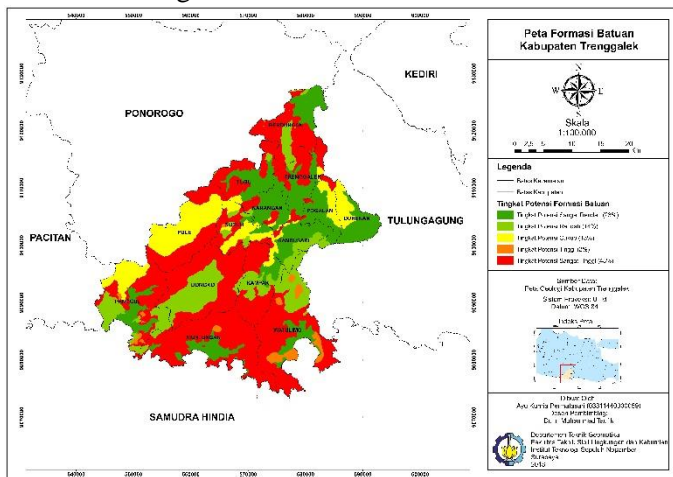


Gambar 4. 7 Peta Formasi Batuan

Tabel 4. 3 Klasifikasi Formasi Batuan

| Parameter Formasi Batuan | Nilai | Tingkat Potensi | Luas Daerah(ha) | Prosentase |
|---|-------|-----------------|-----------------|------------|
| Batuan Malihan | 6 | Sangat Tinggi | 59861 | 48% |
| Batuan Terobosan | 5 | Tinggi | 2463 | 2% |
| Formasi Arjosari, Nyalindung | 4 | Cukup | 15665 | 13% |
| Formasi Campurdarat, Jonggrangan, Oyo, Wonocolo, Wonosari | 3 | Rendah | 18024 | 14% |
| Aluvial, Swamp and River Deposits, Morfoset Argohalangan | 0 | Sangat Rendah | 28474 | 23% |

Maka hasil plotting klasifikasi tersebut pada peta formasi batuan adalah sebagai berikut:

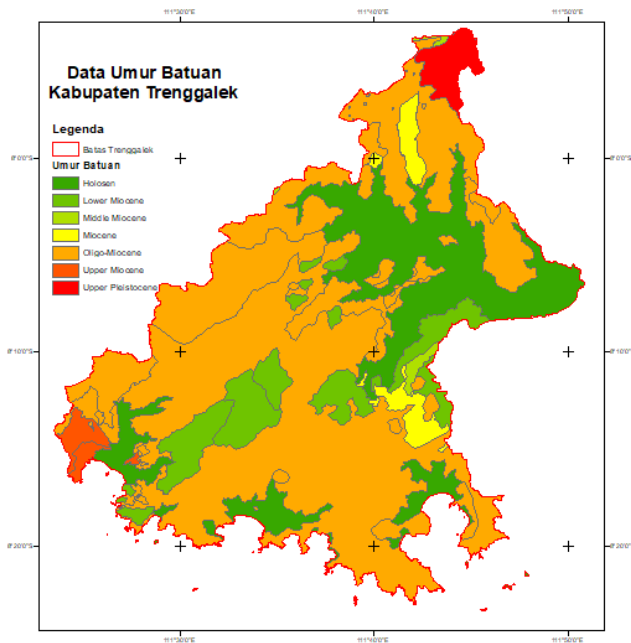


Gambar 3. 10 Peta Formasi Batuan

Berdasarkan 5 (lima) klasifikasi tingkat potensi, yaitu sangat tinggi, tinggi, cukup, rendah, dan sangat rendah. Hasil dari pengolahan parameter formasi batuan, tingkat potensi sangat tinggi terdapat hampir di seluruh kecamatan di Kabupaten Trenggalek yaitu 48% atau 59861 hektar dari luas Kabupaten Trenggalek memiliki formasi batuan yang bagus dan kemungkinan besar adanya potensi emas. Karena memang pada dasarnya Jawa Timur bagian selatan memang memiliki formasi batuan yang bagus.

4.2.4 Parameter Umur Batuan

Pengolahan peta formasi batuan di dapat dari pengolahan data Peta Geologi Kabupaten Trenggalek.



Gambar 4. 8 Peta Umur Batuan

Berdasarkan 5 (lima) klasifikasi tingkat potensi, yaitu sangat tinggi, tinggi, cukup, rendah, dan sangat rendah. Hasil dari pengolahan parameter umur batuan, tingkat potensi sangat tinggi terdapat hampir di seluruh kecamatan di Kabupaten Trenggalek karena 63% atau 77990 hektar dari luas Kabupaten Trenggalek memiliki umur batuan yang sudah cukup tua. Pada masa sekarang termasuk kehidupan pada masa kenozoikum dimana umurnya sekitar 0,01-66 juta tahun yang lalu, semakin tua umurnya maka kemungkinan besar adanya potensi emas.

4.2.5 Analisa Peta Potensi Emas Regional

Peta potensi emas regional di dapatkan dari perhitungan skoring atribut yang telah di *overlay*. Pada tahap ini dilakukan penjumlahan semua nilai skor mulai dari skor kelurusan struktur, skor *circular*, skor formasi batuan dan skor umur batuan.

Tabel 4. 5 Klasifikasi Pembobotan Potensi Emas (PT ANTAM 2017)

| No | Parameter | Kelas | Nilai | Bobot (%) |
|----|--------------------|----------------|-------|-----------|
| 1 | Morfologi Struktur | >3 data | 4 | 35% |
| | | 3 data | 3 | |
| | | 2 data | 2 | |
| | | 1 data | 1 | |
| | | No data | 0 | |
| 2 | Morfologi Circular | >3 data | 4 | 20% |
| | | 3 data | 3 | |
| | | 2 data | 2 | |
| | | 1 data | 1 | |
| | | No data | 0 | |
| 3 | Umur Batuan | Oligo-Miocene | 6 | 20% |
| | | Lower Miocene | 5 | |
| | | Middle Miocene | 4 | |

| No | Parameter | Kelas | Nilai | Bobot (%) |
|----|----------------|---|-------|-----------|
| 4 | Formasi Batuan | Upper Miocene, Miocene | 3 | |
| | | Upper Pleistocene, Holosen | 0 | |
| | | Batuan Malihan | 6 | 25% |
| | | Batuan Terobosan | 5 | |
| | | Formasi Arjosari, Formasi Nyalindung | 4 | |
| | | Formasi Campurdarat, Formasi Jonggrangan, Formasi Oyo, Formasi Wonocolo, Formasi Wonosari | 3 | |
| | | Aluvial, Swamp and River Deposits, Morfoset Argohalangan | 0 | |

Ketika sudah berhasil melakukan proses *overlay* maka selanjutnya dilakukan proses pembobotan. Proses pembobotan dilakukan untuk memberikan nilai pada hubungan dari masing-masing parameter. Untuk pemberian bobotnya diurutkan dari parameter yang paling berpengaruh. Berikut adalah tabel hasil pembobotan untuk tingkat potensi emas regional Kabupaten Trenggalek:

Tabel 4. 6 Hasil Pembobotan Potensi Emas

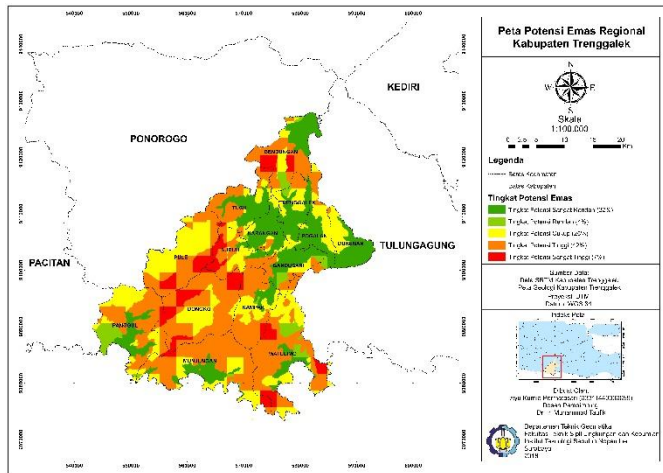
| Tingkat Potensi | Interval | Luas Daerah(ha) | Prosentase |
|-----------------|-----------|-----------------|------------|
| Sangat Tinggi | 4.48-5.45 | 9208 | 7% |
| Tinggi | 3.50-4.47 | 52087 | 42% |
| Cukup | 2.52-3.49 | 31352 | 25% |
| Rendah | 1.54-2.51 | 4630 | 4% |
| Sangat Rendah | 0.55-1.53 | 27210 | 22% |

Tabel 4. 7 Luas Tingkat Potensi Per Kecamatan

| Kecamatan | Tingkat Potensi Sangat Tinggi (7%) | Tingkat Potensi Tinggi (42%) | Tingkat Potensi Cukup (25%) | Tingkat Potensi Rendah (4%) | Tingkat Potensi Sangat Rendah (22%) |
|------------------|---|-------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|--|
| Bendungan | 1088 | 3604 | 1073 | 637 | 2673 |
| Dongko | 2792 | 8580 | 2866 | 0 | 0 |
| Durenan | 0 | 56 | 1732 | 0 | 3067 |
| Gandusari | 0 | 1335 | 859 | 502 | 2646 |
| Kampak | 309 | 4344 | 2089 | 61 | 961 |
| Karangan | | 358 | 847 | 62 | 3275 |
| Munjungan | 498 | 8514 | 3336 | 182 | 2207 |
| Panggul | 247 | 5843 | 3259 | 1567 | 2254 |
| Pogalan | 0 | 341 | 1560 | 204 | 2698 |
| Pule | 1514 | 4553 | 5526 | 0 | 0 |
| Suruh | 1039 | 2450 | 1575 | 1 | 575 |
| Trenggalek | 0 | 1264 | 1879 | 177 | 2829 |
| Tugu | 202 | 3083 | 1078 | 5 | 2700 |
| Watulimo | 1520 | 7763 | 3674 | 1233 | 1328 |
| Total Luas (ha) | 9208 | 52087 | 31352 | 4630 | 27210 |

Berdasarkan pembobotan yang telah ditetapkan oleh PT ANTAM, menghasilkan peta potensi emas regional Kabupaten Trenggalek dengan 5 klasifikasi yaitu, Tingkat Potensi Emas Sangat Tinggi, Tingkat Potensi Emas Tinggi, Tingkat Potensi Emas Cukup, Tingkat Potensi Emas Rendah, dan Tingkat Potensi Emas Sangat Rendah.

Maka hasil dari pembobotan tersebut pada peta potensi emas regional adalah sebagai berikut:



Gambar 4. 10 Peta Potensi Emas Regional

Berdasarkan gambar di atas dapat disimpulkan bahwa daerah yang memiliki tingkat potensi emas sangat tinggi dengan luas wilayah 9208 hektar atau 7% dari total luas Kabupaten Trenggalek. Untuk tingkat potensi tinggi dengan luas wilayah 52087 hektar atau 2% dari total luas Kabupaten Trenggalek. Untuk tingkat potensi cukup dengan luas wilayah 31352 hektar atau 25% dari total luas Kabupaten Trenggalek. Untuk tingkat potensi rendah dengan luas wilayah 4630 hektar atau 4% dari total luas Kabupaten Trenggalek. Untuk tingkat potensi sangat rendah dengan luas wilayah 27210 hektar atau 22% dari total luas Kabupaten Trenggalek.

4.3 Peta Kelayakan Eksplorasi Emas

Peta kelayakan didapatkan dari proses overlay peta potensi emas regional dengan peta tutupan lahan.

Berdasarkan 5 (lima) klasifikasi tingkat kelayakan, yaitu sangat tinggi, tinggi, cukup, rendah, dan sangat rendah. Hasil dari pengolahan parameter tutupan lahan, tingkat kelayakan sangat tinggi dengan luas wilayah 24278 hektar yaitu 20% atau 121892176.4m² dari luas Kabupaten Trenggalek yaitu, berupa sungai, rawa, semak belukar, dan alang-alang. Untuk tingkat kelayakan tinggi dengan luas wilayah 28470 hektar atau 22% dari luas Kabupaten Trenggalek yaitu berupa hutan lahan kering. Untuk tingkat kelayakan cukup dengan luas wilayah 59477 hektar atau 48% dari luas Kabupaten Trenggalek yaitu berupa sawah, ladang, dan perkebunan. Untuk tingkat kelayakan cukup dengan luas wilayah 1 hektar atau 1% dari luas Kabupaten Trenggalek yaitu berupa danau. Untuk tingkat kelayakan cukup dengan luas wilayah 12189 hektar atau 10% dari luas Kabupaten Trenggalek yaitu berupa permukiman.

4.3.2 Analisa Peta Kelayakan Eksplorasi Emas

Peta kelayakan eksplorasi emas di dapatkan dari perhitungan skoring atribut yang telah di *overlay*. Peta kelayakan didapatkan dari proses overlay peta potensi emas regional dengan peta tutupan lahan.

Tabel 4. 9 Klasifikasi Pembobotan Peta Kelayakan

| No | Parameter | Tutupan Lahan | Nilai | Bobot |
|----|----------------------|--|--------------|-------|
| 1 | Tutupan Lahan | Sungai, Alang-alang, Semak Belukar, Rawa | 5 | 50% |
| | | Hutan Lahan Kering | 4 | |
| | | Sawah, Ladang, Perkebunan | 3 | |
| | | Danau | 2 | |
| | | Permukiman | 1 | |
| 2 | Tingkat Potensi Emas | Sangat Tinggi | 5 | 50% |
| | | Tinggi | 4 | |
| | | Cukup | 3 | |
| | | Rendah | 2 | |
| | | Sangat Rendah | 1 | |

Tabel 4. 10 Hasil Pembobotan Peta Kelayakan

| Tingkat Kelayakan | Interval | Luas Daerah(ha) | Prosentase |
|--------------------------|-----------------|------------------------|-------------------|
| Sangat Tinggi | 4.20-5 | 15991 | 13% |
| Tinggi | 3.40-4.20 | 57427 | 46% |
| Cukup | 2.60-3.40 | 19129 | 15% |
| Rendah | 1.80-2.60 | 24217 | 19% |
| Sangat Rendah | 1-1.80 | 7463 | 6% |

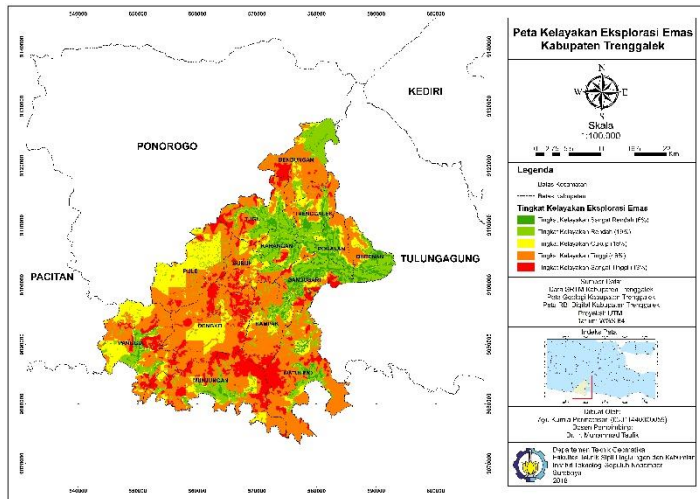
Tabel 4. 11 Luas Kelayakan Tiap Kecamatan

| Kecamatan | Tingkat Kelayakan Sangat Tinggi (13%) | Tingkat Potensi Tinggi (46%) | Tingkat Potensi Cukup (15%) | Tingkat Potensi Rendah (19%) | Tingkat Potensi Sangat Rendah (6%) |
|------------------|--|-------------------------------------|------------------------------------|-------------------------------------|---|
| Bendungan | 647 | 3604 | 1073 | 637 | 2673 |
| Dongko | 2947 | 8580 | 2866 | 0 | 0 |
| Durenan | 0 | 56 | 1732 | 0 | 3067 |
| Gandusari | 486 | 1335 | 859 | 502 | 2646 |
| Kampak | 750 | 4344 | 2089 | 61 | 961 |
| Karangan | 225 | 358 | 847 | 62 | 3275 |
| Munjungan | 3824 | 8514 | 3336 | 182 | 2207 |
| Panggul | 1711 | 5843 | 3259 | 1567 | 2254 |
| Pogalan | 198 | 341 | 1560 | 204 | 2698 |
| Pule | 890 | 4553 | 5526 | 0 | 0 |
| Suruh | 806 | 2450 | 1575 | 1 | 575 |
| Trenggalek | 159 | 1264 | 1879 | 177 | 2829 |
| Tugu | 1052 | 3083 | 1078 | 5 | 2700 |
| Watulimo | 2298 | 7763 | 3674 | 1233 | 1328 |
| Total Luas (ha) | 15991 | 57427 | 19129 | 24217 | 7463 |

Berdasarkan pembobotan yang telah ditetapkan oleh PT ANTAM, menghasilkan peta kelayakan eksplorasi emas regional Kabupaten Trenggalek dengan 5 klasifikasi yaitu, Tingkat

Kelayakan Emas Sangat Tinggi, Tingkat Kelayakan Emas Tinggi, Tingkat Kelayakan Emas Cukup, Tingkat Kelayakan Emas Rendah, dan Tingkat Kelayakan Emas Sangat Rendah.

Maka hasil dari overlay peta potensi dengan peta tutupan lahan tersebut dan menghasilkan peta kelayakan sebagai berikut:



Gambar 4. 12 Peta Kelayakan Eksplorasi Emas

Berdasarkan gambar di atas dapat disimpulkan bahwa daerah yang memiliki tingkat kelayakan eksplorasi emas sangat tinggi dengan luas wilayah 15991 hektar atau 13% dari total luas Kabupaten Trenggalek. Untuk tingkat potensi tinggi dengan luas wilayah 57427 hektar atau 46% dari total luas Kabupaten Trenggalek. Untuk tingkat potensi cukup dengan luas wilayah 19129 hektar atau 15% dari total luas Kabupaten Trenggalek. Untuk tingkat potensi rendah dengan luas wilayah 24217 hektar atau 19% dari total luas Kabupaten Trenggalek. Untuk tingkat potensi sangat rendah dengan luas wilayah 7643 hektar atau 6% dari total luas Kabupaten Trenggalek.

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan pengolahan dan analisis data yang telah dilakukan, berikut adalah kesimpulan yang penulis dapatkan dalam penelitian tugas akhir ini.

1. Wilayah potensi berdasarkan morfologi struktur memiliki tingkat potensi sangat tinggi di Kecamatan Dongko, Kecamatan Gandusari dan Kecamatan Bendungan dengan luas sekitar 2660 hektar atau 2% dari luas Kabupaten Trenggalek. Wilayah potensi berdasarkan morfologi *circular* memiliki tingkat potensi sangat tinggi di Kecamatan Dongko, Kecamatan Panggul dan Kecamatan Pule dengan luas sekitar 4432 hektar atau 3% dari luas Kabupaten Trenggalek. Wilayah potensi berdasarkan formasi batuan memiliki tingkat potensi sangat tinggi tersebar hampir di seluruh kecamatan dengan luas sekitar 59861 hektar atau 48% dari luas Kabupaten Trenggalek. Wilayah potensi berdasarkan umur batuan memiliki tingkat potensi sangat tinggi tersebar hampir di seluruh kecamatan dengan luas sekitar 77990 hektar atau 63% dari luas Kabupaten Trenggalek. Wilayah kelayakan berdasarkan tutupan lahan memiliki tingkat potensi sangat tinggi berupa sungai, rawa-rawa, semak belukar, dan alang-alang dengan luas sekitar 12189 hektar atau 10% dari luas Kabupaten Trenggalek.
2. Peta potensi emas regional ditampilkan dari 4 parameter, yaitu parameter morfologi struktur, parameter morfologi *circular*, parameter formasi batuan dan parameter umur batuan. Peta kelayakan ditampilkan dari peta potensi emas dengan parameter tutupan lahan. Dari hasil pengolahan tiap parameter pada wilayah penelitian di dapatkan peta potensi dan peta kelayakan dengan 5 klasifikasi nilai, yaitu sangat tinggi, tinggi, cukup, rendah dan sangat rendah.

3. Daerah yang memiliki tingkat potensi emas sangat tinggi dengan luas 9208 hektar atau 7% dari total luas Kabupaten Trenggalek yang tersebar di beberapa kecamatan, yaitu Kecamatan Bendungan dengan luas 1087 hektar, Kecamatan Dongko dengan luas 2791 hektar, Kecamatan Kampak dengan luas 308 hektar, Kecamatan Munjungan dengan luas 497 hektar, Kecamatan Panggul dengan luas 247 hektar, Kecamatan Pule dengan luas 1514 hektar, Kecamatan Suruh dengan luas 1039 hektar, Kecamatan Tugu dengan luas 202 hektar, dan Kecamatan Watulimo dengan luas 1519 hektar.
4. Daerah yang memiliki tingkat kelayakan sangat tinggi dengan luas 15992 hektar atau 13% dari total luas Kabupaten Trenggalek yang tersebar di beberapa kecamatan, yaitu Kecamatan Bendungan dengan luas 647 hektar, Kecamatan Dongko dengan luas 2946 hektar, Kecamatan Gandusari dengan luas 486 hektar, Kecamatan Kampak dengan luas 749 hektar, Kecamatan Karangany dengan luas 224 hektar, Kecamatan Munjungan dengan luas 3824 hektar, Kecamatan Panggul dengan luas 1719 hektar, Kecamatan Pogalan dengan luas 198 hektar, Kecamatan Pule dengan luas 890 hektar, Kecamatan Suruh dengan luas 805 hektar, Kecamatan Trenggalek dengan luas 159 hektar, Kecamatan Tugu dengan luas 1051 hektar dan Kecamatan Watulimo dengan luas 2297 hektar.

5.2 Saran

Berdasarkan pengolahan dan analisis data yang telah dilakukan, adapun saran yang dapat diberikan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. Untuk penelitian selanjutnya perlu adanya ketetapan yang mengatur tentang parameter dan pembobotan potensi emas.

- b. Penelitian ini dapat dilakukan tindakan lanjut seperti menggunakan data lapangan untuk menunjang kegiatan eksplorasi.
- c. Perlu digunakannya sumber data yang lebih terbaru dan detail untuk menghasilkan peta yang lebih rinci, sehingga model peta potensi yang di hasilkan akan lebih detail dan akurat.
- d. Untuk penelitian selanjutnya parameter tutupan lahan menggunakan data terbaru dari peta tutupan lahan atau melakukan klasifikasi citra resolusi tinggi.

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

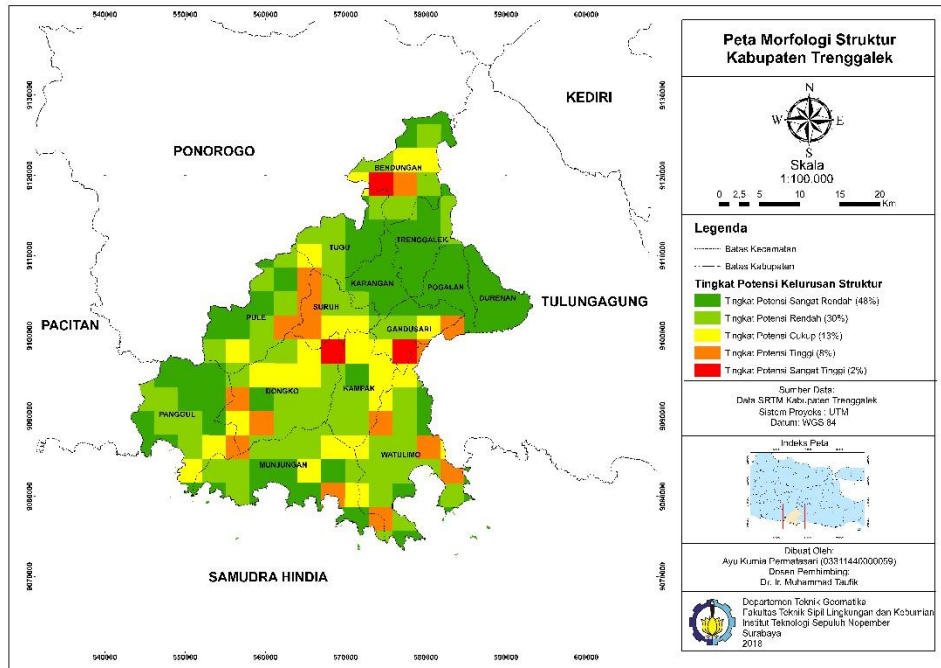
DAFTAR PUSTAKA

- Aronoff, S. 1989. *Geographic Information System: A Management Perspective*. Ottawa. WDI Publications.
- Charter. 2009. *Desain dan Aplikasi GIS, Geographic Information System*. Jakarta: PT Gramedia.
- Diantoro, Yimi. 2010. *Emas: Investasi dan Pengolahannya*. Jakarta: Penerbit Gramedia Pustaka Utama.
- Faeyumi, M. 2012. *Sebaran Potensi Emas Epitermal di Areal Eksploitasi PT Antam Unit Geomin Tbk Kecamatan Nanggung Kabupaten Bogor*. Depok: Universitas Indonesia.
- Heywood, D.I., Cornelius, S.C. & Carver, S.J. 2011. *An Introduction to Geographical Information Systems*. Fourth edn. London : Pearson Prentice Hall.
- Husein, Rahmat. 2006. *Konsep Dasar Sistem Informasi Geografis*. Yogyakarta: Komunitas Ilmu Komputer.
- Kemenristek RI. 2013. *Modul 3: Analisis Spasial. Pelatihan Open Sources Software Geodatabase, Web Servis, Dan GIS (Model Spasial Open Platform)*, 1–31.
- Kurniawan, I. 2014. *Pemanfaatan Citra DEM-SRTM Untuk Mengetahui Sebaran Temperatur di Pulau Lombok*. Mataram: Teknik Informatika STMIK Bumigora.
- Latif, A. 1990. *PEMBENTUKAN MINERAL DI ALAM MINERAL EMAS (AU)*. Teknik Perminyakan. Balikpapan: STT-MIGAS.
- Massinai, M.A., Rusman, S., dan Syamsuddin. 2014. *Struktur Geologi Sulawesi Barat Ditinjau dari Kelurusan Geomorfologi Regional*. Makasar: Proceeding Seminar Nasional Geofisika.
- Noor, Djauhari. 2009. *Pengantar Geologi*. Bogor: Universitas Pakuan

- Prahasta. 2009. Sistem Informasi Geografis: Konsep - Konsep Dasar (Perspektif Geodesi & Geomatika. Bandung. Informatika.
- Pratomo. 2008. Analisis Kerentanan Banjir di Daerah Aliran Sungai Sengkarang Kabupaten Pekalongan Provinsi Jawa Tengah dengan Bantuan Sistem Informasi Geografis. Surakarta: Fakultas Geografi Universitas Muhammadiyah.
- Rusmana, E. dan Pieters, P.E., 1993. Peta Geologi Lembar Sambas/Siluas, Kalimantan, Skala 1 : 250.000. Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi, Bandung
- Sukandarrumidi. 2009. Geologi Mineral Logam. Yogyakarta: Universitas Gajah Mada Press.
- Tampubolon, Armin. 2006. Eksplorasi Emas di Kabupaten Kerinci Provinsi Jambi. Proceeding Hasil Kegiatan Lapangan dan Non Lapangan, Pusat Sumberdaya Geologi.
- Van Bemmelen, R. W., 1949. The Geology of Indonesia. Vol IA. General Geology the Hague, Martinus, Nijhoff
- Warmada, W. 2014. Model Endapan Biji Porfiri dan Endapan Epithermal. Yogyakarta: Universitas Gajah Mada
- Wiguna, S. 2012. Sebaran Potensi Deposit Emas Epitermal di Cibaliung, Pandeglang-Banten. Depok: Universitas Indonesia.
- Wijayanto, Y. 2013. Evaluasi Sumberdaya Lahan dengan Sistem Informasi Geografis. Jember : Fakultas Pertanian Universitas Jember.

LAMPIRAN

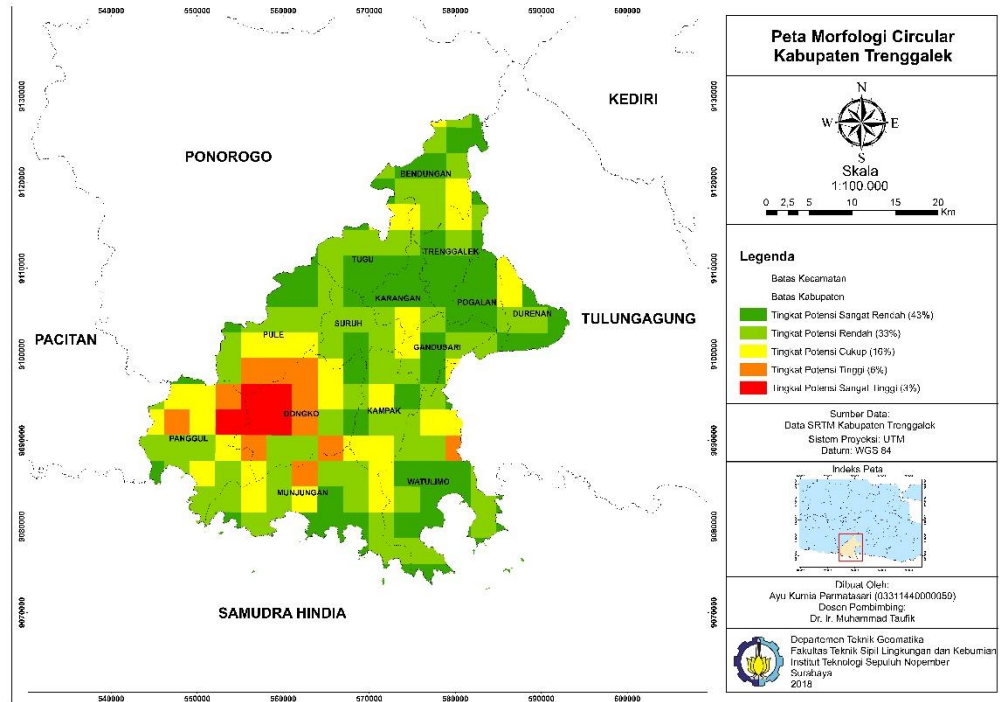
1. Peta Morfologi Struktur



*) Peta sebenarnya dicetak dengan kertas ukuran A0, jika dicetak dengan kertas ukuran lain keterangan skala yang digunakan adalah skala batang

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

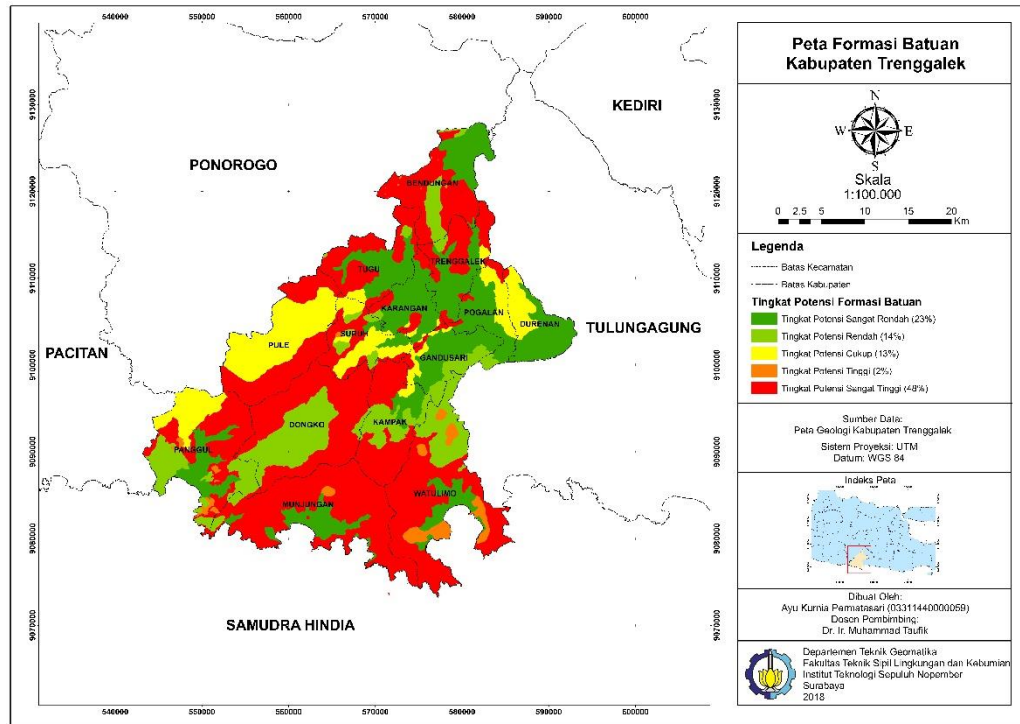
2. Peta Morfologi Circular



*) Peta sebenarnya dicetak dengan kertas ukuran A0, jika dicetak dengan kertas ukuran lain keterangan skala yang digunakan adalah skala batang

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

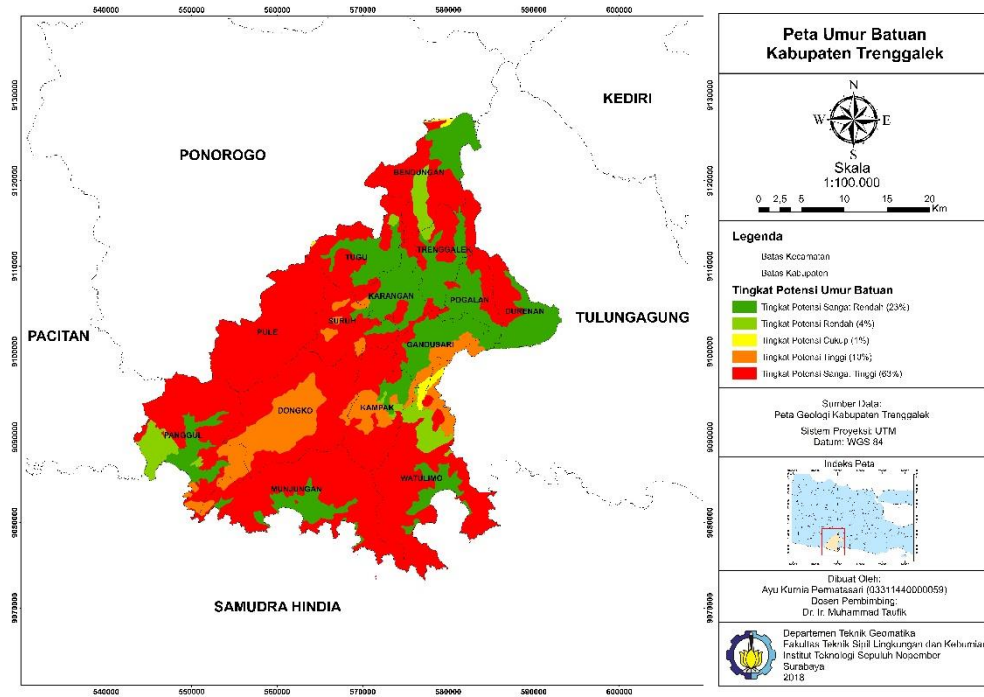
3. Peta Formasi Batuan



*) Peta sebenarnya dicetak dengan kertas ukuran A0, jika dicetak dengan kertas ukuran lain keterangan skala yang digunakan adalah skala batang

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

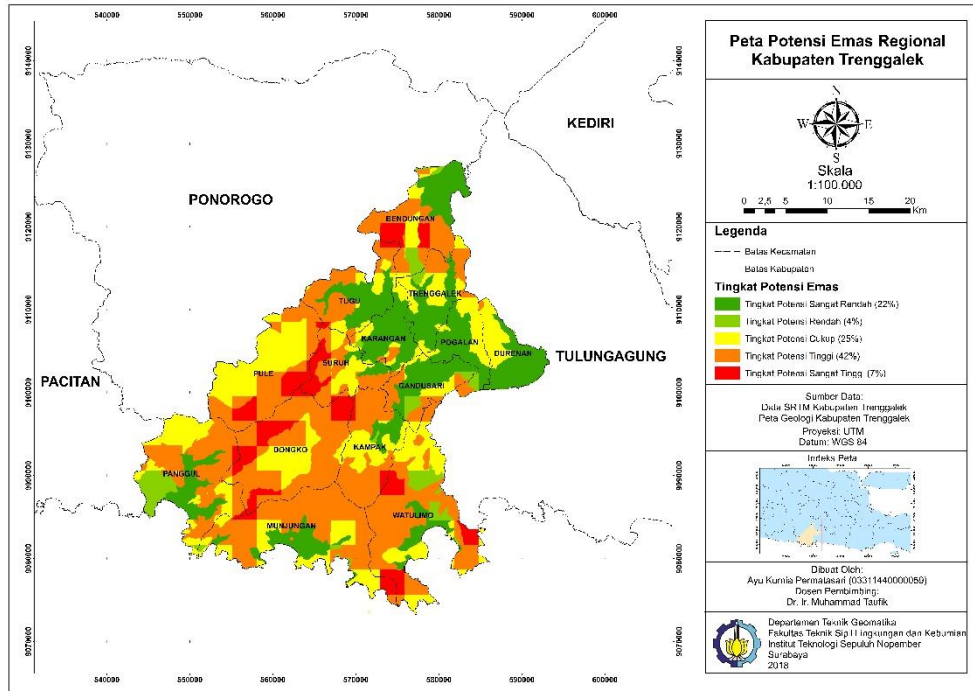
4. Peta Umur Batuan



*) Peta sebenarnya dicetak dengan kertas ukuran A0, jika dicetak dengan kertas ukuran lain keterangan skala yang digunakan adalah skala batang

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

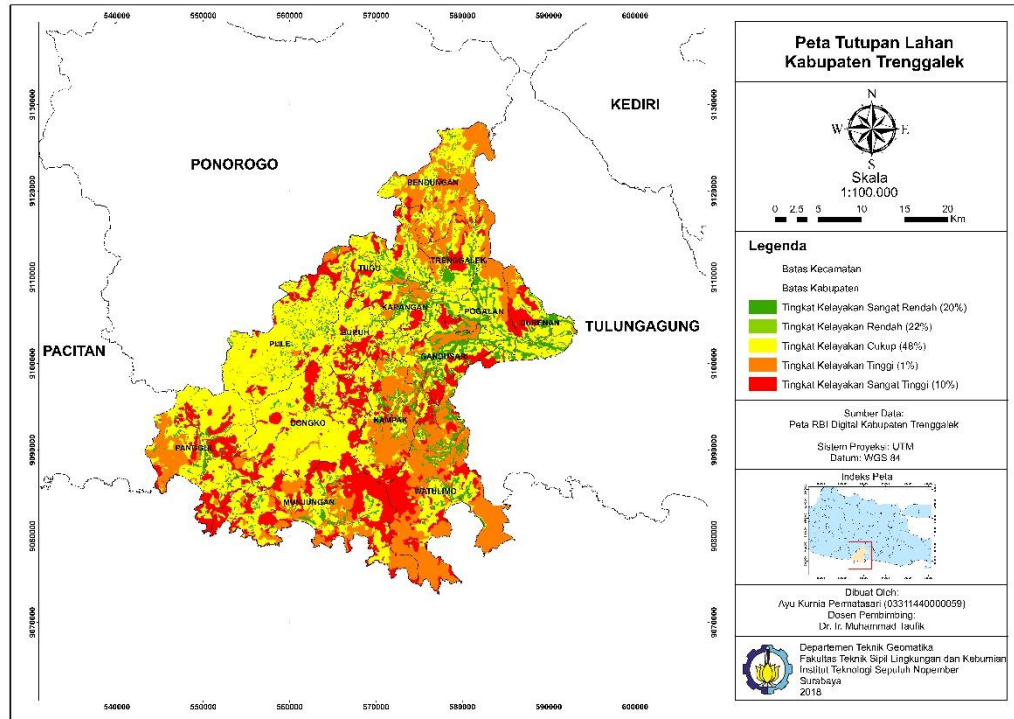
5. Peta Potensi Emas Regional



*) Peta sebenarnya dicetak dengan kertas ukuran A0, jika dicetak dengan kertas ukuran lain keterangan skala yang digunakan adalah skala batang

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

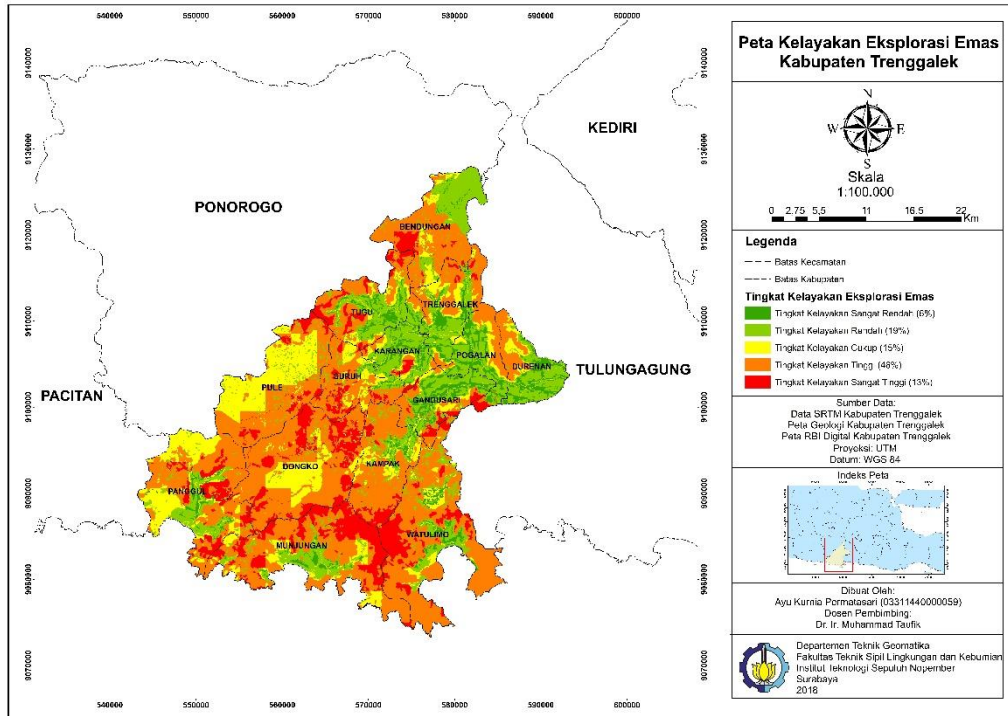
6. Peta Tutupan Lahan



*) Peta sebenarnya dicetak dengan kertas ukuran A0, jika dicetak dengan kertas ukuran lain keterangan skala yang digunakan adalah skala batang

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

7. Peta Kelayakan Eksplorasi Emas



*) Peta sebenarnya dicetak dengan kertas ukuran A0, jika dicetak dengan kertas ukuran lain keterangan skala yang digunakan adalah skala batang

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

BIODATA PENULIS



Penulis, Ayu Kurnia Permatasari, dilahirkan di Surabaya, 17 Agustus 1996, merupakan anak pertama dari dua bersaudara dari Bapak Handi Haris Ekaputra dan Ibu Nana Permanawati. Penulis telah menempuh pendidikan formal di TK Teladan Pertiwi, SDN Kertajaya Surabaya, SMPN 6 Surabaya, SMAN 16 Surabaya, dan lulus pada tahun 2014. Penulis kemudian melanjutkan pendidikan ke Perguruan Tinggi Negeri di Institut Teknologi Sepuluh Nopember dan mengambil jurusan Teknik Geomatika melalui jalur SBMPTN. Selama menjadi mahasiswa S1, penulis cukup aktif di organisasi intra kampus yaitu sebagai Staff Departemen Daya Cipta Kreasi Mahasiswa HIMAGE-ITS periode 2015-2016 serta Sekretaris Departemen Daya Cipta Kreasi Mahasiswa HIMAGE-ITS periode 2016-2017. Selain itu penulis juga aktif mengikuti keterampilan menejemen mahasiswa seperti LKMM PRA-TD. Penulis pernah mengikuti kegiatan Kerja Praktek/ Magang di PT ANTAM (Aneka Tambang) selama satu bulan. Dalam penyelesaian syarat Tugas Akhir, penulis melaksanakan Tugas Akhir di PT ANTAM, penulis memilih bidang keahlian Geospasial, dengan Judul Tugas Akhir “Analisis Spasial Potensi Emas Regional Menggunakan Sistem Informasi Geografis (Studi Kasus: Kabupaten Trenggalek)”. Jika ingin menghubungi penulis dapat menghubungi ayukurniapermatasari@gmail.com.